

MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

SPEZIAL 71

Januar 2007

B 10525

Deutschland € 10,-

Österreich € 11,50

Schweiz sFr 19,80

Italien, Frankreich, Spanien

Portugal (cont) € 12,40

BeNeLux € 11,60

Norwegen NOK 125,-

Modellbahn: So läuft's rund

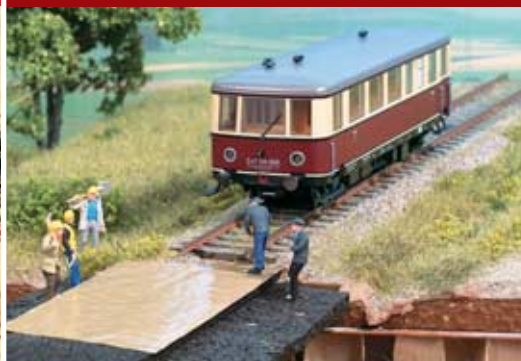
Modellbahn: So läuft's rund



Aus Rolf Knippers Praxis
Fahrweg – so gehts



Oberbau mit Geräuschkämpfung
Gleise – so leise



Verbindung zwischen Lok und Wagen
Kupplungen – so hakts



Auf der Anlage „Ettenheim“ läuft's rund. Und zwar schon seit Jahren. Ebendiese Zeit hat aber auch ihre Spuren hinterlassen. *Bruno Kaiser* zeigt, wie man eine in Ehren ergraute Modellbahn wieder in frischen Farben erstrahlen lässt. Zur Bildleiste unten: Aus seiner umfangreichen Praxiserfahrung berichtet *Rolf Knipper*, was beim Gleisbau zu beachten ist. *Franz Rittig* ergänzt diesen wichtigen Punkt um wertvolle Tipps zur Geräuschdämpfung. *Lutz Kuhl* widmet sich den Kuppungen – nur hier darf es auf der Modellbahn wirklich haken ...



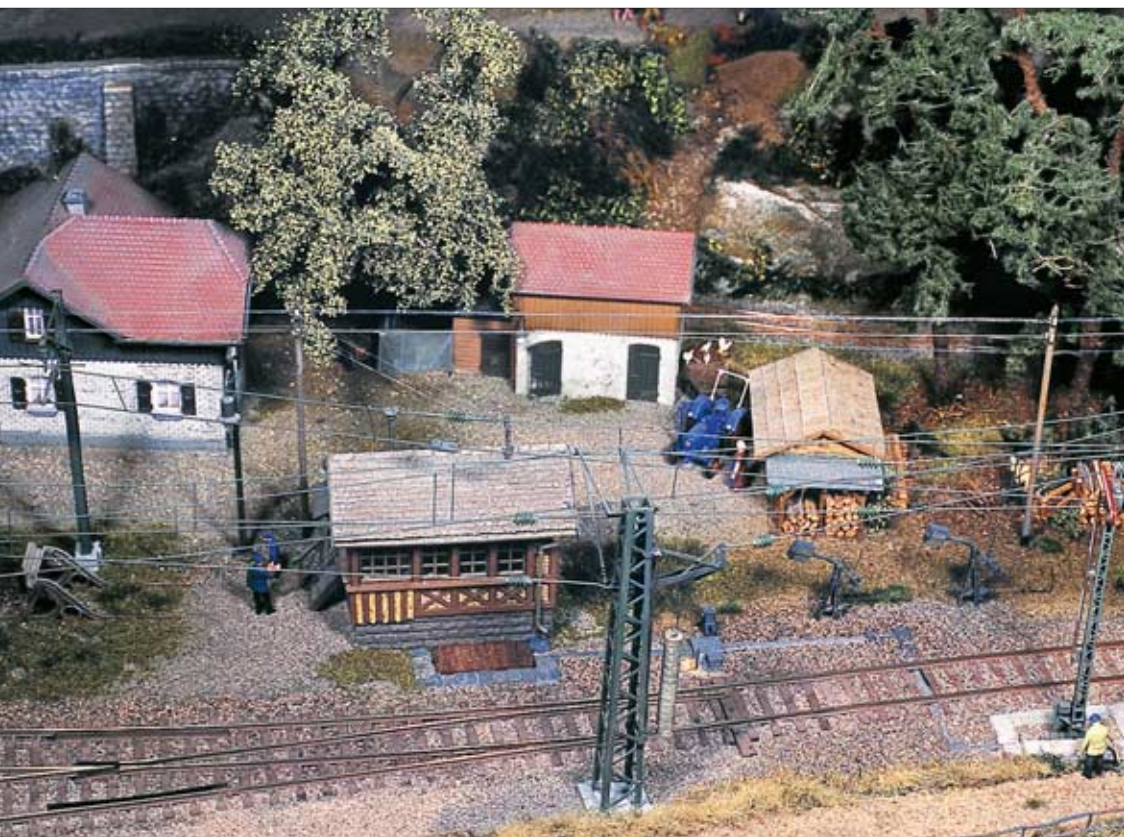
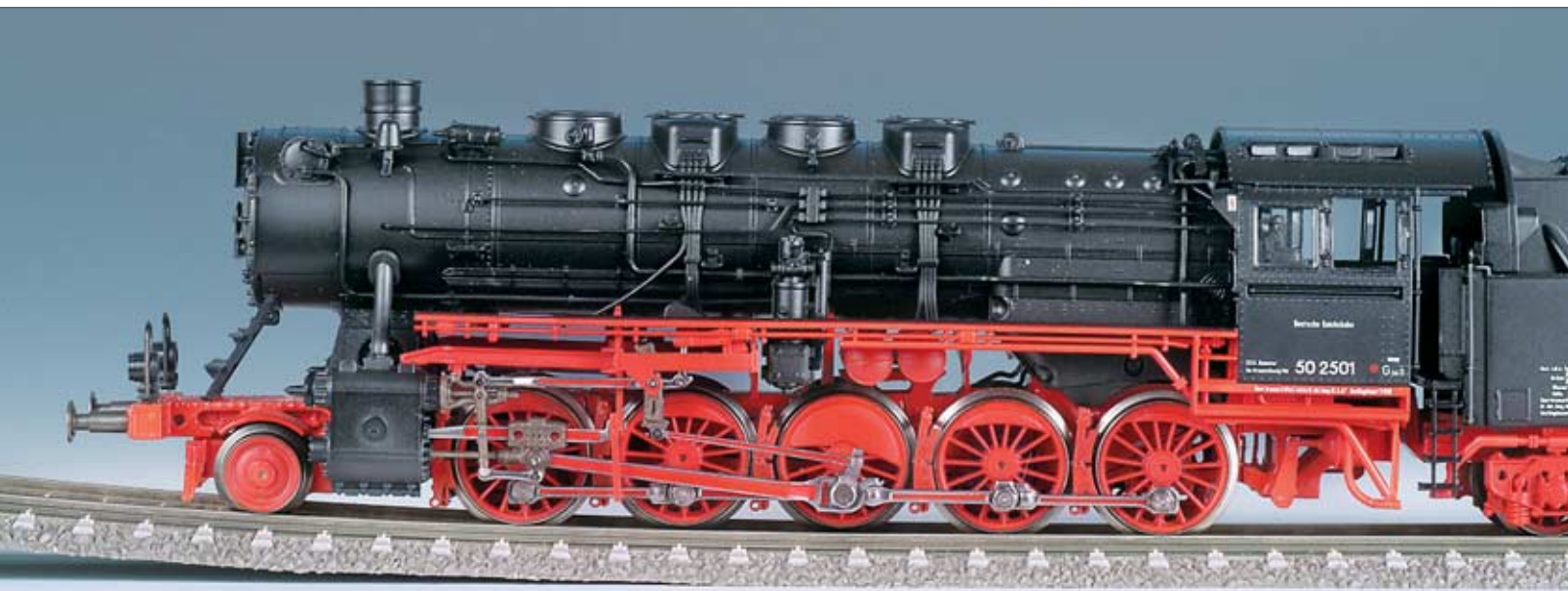
Tipps und Tricks zum „Rundlauf“ Ihrer Modellbahn – haben die im Zeitalter modernster Modellbahntechnik noch eine Chance, auf über 100 Druckseiten verbreitet zu werden? Gegenfrage: Mal ehrlich – kennen Sie die perfekte Modellbahn mit einem Mordsverkehr ohne den geringsten Zwischenfall? Ohne Ärger? Ohne Defekte, die einem die Zornesröte ins Gesicht jagen? Ich nicht. Und ich weiß mich da durchaus eins mit Modellbahn-Profis vom Schlage eines Rolf Knipper, der kürzlich schrieb: „Wer sagt, seine Modellbahn laufe absolut störungsfrei, der schwindelt stehen den Fußes.“ Recht hat er! Selbst wenn festgestellt werden kann, dass die Qualität fast aller Modellbahnartikel im zurückliegenden Jahrzehnt enorm gewonnen hat, gibt es immer wieder mal Ärger. Manch ein Modellbahner-Martyrium beginnt schon kurz nach dem erhebenden Moment des käuflichen Erwerbs von (sagen wir mal) einem neuen Lokmodell. Angesichts der obenzitierten, modernsten Modellbahntechnik (mitsamt „modernster“ Preise) sollte man meinen, das soeben erst erwartungsvoll heimgebrachte Modell sei nach dem Auspacken eigentlich „fertig“. Doch weit gefehlt! Selbst die Befreiung aus der sperrigen Schachtel, dem Blister (oder wie auch immer sich das widerspenstige Ding nennt) ist ohne Tipps und Tricks kaum noch zu machen, will man den Bruchverlust von Details vermeiden. Steht dann das gute Stück endlich auf dem Gleis, wirkt's nackt und unvollkommen. Klar, das Teil muss erst noch „nachgerüstet“ werden. Das macht meist einen so irren Spaß, dass der wütend nachrüstende (obwohl eigentlich friedliche) Modellbahner auch sprachlich zu höchster Kreativität aufläuft, indem er statt von „Zurüstteilen“ alsbald nur noch von „Zumutteilen“ spricht. Da sage doch niemand, Modellbahn sei nicht anregend!

Belassen wirs bei diesem Ausflug in die friedliche Nachrüstung nichtmilitärischer Technik, indem wir Ihnen sagen, welches Werkzeug Sie mindestens brauchen, um wenigstens ein paar Griffstangen zu befestigen usw. usf. und wenden uns älteren Semestern zu. Was beispielsweise kann man tun, wenn vor lauter Staub – mithin echter statt künstlicher Alterung – rein gar nichts mehr geht? Bruno Kaiser weiß es! Oder: Wie findet man Platz für eine Modellbahn, der wegen Platznot seit längerem ein freudloses Dasein ohne jeglichen Verkehr beschieden ist?

Läufte denn bei Ihnen **rund**?

Was lässt sich machen, wenn wegen starrgelagerter Radsätze der Stromkontakt zu wünschen übriglässt? Tipps und Tricks – man verstehe diese Schlagworte also bitte nicht nur als Hilfsangebote für das Kind, das bereits tief im Brunnen liegt und (hoffentlich) noch schreit! Manch ein Ärgernis lässt sich nämlich von vornherein vermeiden.

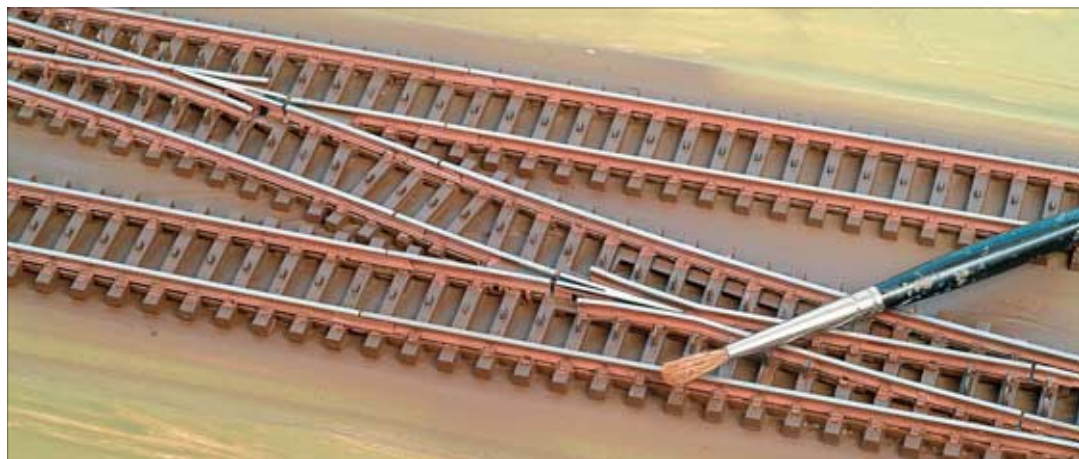
Tipps, Tricks und (hoffentlich) kluge Winke – gemessen an den Anrufen, die uns erreichen und an den E-mails, die wir täglich beantworten sollen, besteht ein kaum stillbarer Hunger danach. Ich habe keine Ahnung, ob wir mit diesem Spezial auch Ihren individuellen Hunger stillen. Ebenso wenig weiß ich, ob wir auf den folgenden Seiten ausgerechnet jenen Tipp, jenen Trick verbreiten, auf den Sie persönlich schon immer warten. Ich nehme aber stark an, dass etwas dabei ist, das Sie nachnutzen können. Und möglicherweise wissen Sie ja manches noch viel besser. Auch nicht schlecht – dann teilen Sie es uns halt mit, den Gewinn haben dann wir alle – meint Ihr *Franz Rittig*



Beinchen heben. „Als wenzel schwebt ...“ ist zum geflügelten Wort eines gewissen Adolf Tegtmeyer geworden. Was in seinem Fall Wohlgefühl ausdrücken soll, ist als mangelnder Stromkontakt auf der Modellbahn eher unerwünscht. Martin Knaden zeigt anhand einiger ausgewählter Beispiele, wie man starr gelagerte Radsätze mit wenig Aufwand höhenbeweglich macht. Die sichere Stromabnahme wirds danken. Seite 96 Foto: MK

Unter dem Stichwort **zuverlässiger Betrieb** berichtet Helmut Brückner von seiner Modellbahnanlage. Im Vordergrund steht bei ihm der Betrieb. Und dazu gehören neben einer entsprechenden Logistik auch funktionssichere Gleisanlagen und zuverlässige Lokomotiven. Seite 12 Foto: Helmut Brückner

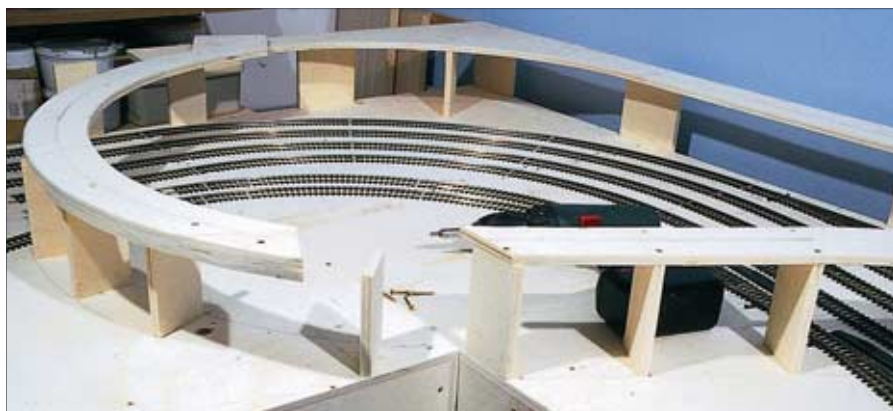
Gleisbau mit Farbe, Rost und Schotter führt Lutz Kuhl vor. Vorgabe war dabei, dass nach der aufwendigen Prozedur noch alle beweglichen Teile einer Weiche ihre Funktion erfüllen und die Stromübertragung nicht beeinträchtigt wird. Und damit die Sache auch nicht zu einfach wird, verwendete der Gleisbauspezialist die sog. Schnellfahrweichen mit beweglichem Herzstück aus dem Märklin-K-Gleis-Programm: Deren Übertragungsmechanik ist nämlich besonders anfällig für Störungen. Seite 34 Foto: lk



MIBA

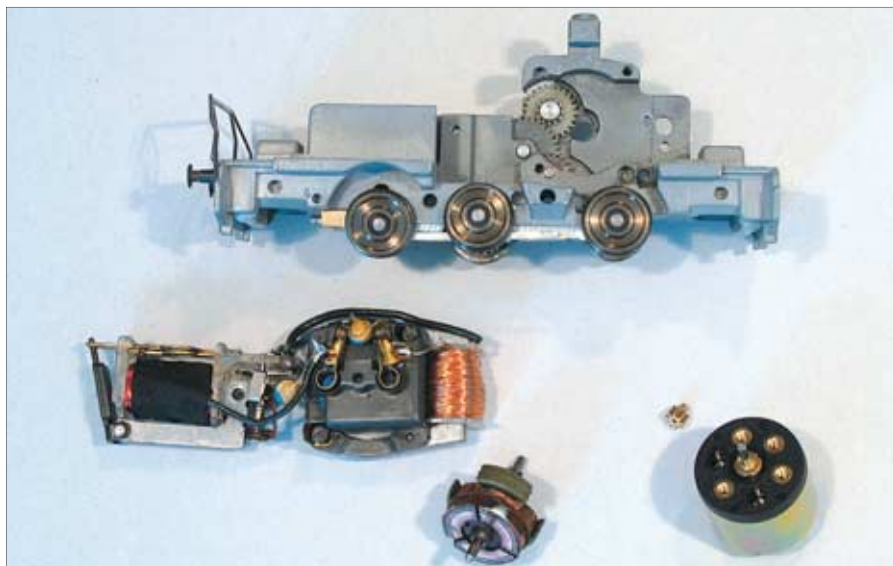
DIE EISENBAHN IM MODELL

SPEZIAL 71



An seiner reichen Erfahrung lässt Rolf Knipper den Leser teilhaben. Unter dem Titel Gleisbau-Praxis beschäftigt sich der Anlagenbauer in diesem Beitrag mit Gleisverlegung, Geräuschdämmung, Besonderheiten von Weichen der verschiedenen Fabrikate, Stromversorgung etc. Seite 26 Foto: rk

Rechts: Mit Bügel und Haken. Sicheres Kuppeln und Entkuppeln ist das A und O für zuverlässigen Betrieb. Mit wenigen Handgriffen sorgt Lutz Kuhl dafür, dass der Spaß beim Rangieren wiederkommt. Seite 70 Foto.: lk



Langsam, leise, leistungsfähig. Am Beispiel der Henschel-Industrielok DHG 500, die jahrzehntelang im Märklin-Sortiment war, zeigt Klaus Holler die Neumotorisierung mit Faulhaber-Motor, den Umbau auf Zweileiter-Gleichstrom, die Optimierung der Stromaufnahme und den Decodereinbau einer kleinen Märklin-Lok. Die Methode ist auch auf andere Maschinchen übertragbar. Seite 86. Foto: Klaus Holler

INHALT

ZUR SACHE

Läufst denn bei Ihnen rund?	3
-----------------------------	---

GRUNDLAGEN

An einem Tag wie jeder andere ...	6
Auf drei Ebenen durch den Keller	18
Von null nach eins	60

MODELLBAHN-PRAXIS

Stichwort zuverlässiger Betrieb	12
Gleisbau-Praxis	26
Gleisbau mit Farbe, Rost und Schotter	34
Auf leisen Sohlen	38
Hausarbeiten	46
Notwendig und nützlich	64
Mit Bügel und Haken	70
In kurzen Zügen ...	74
Mit Federblech und Draht	76
Die Sound-Connection	78
Mit Licht durch die Nacht	90

ANLAGENBAU

Damit es klappt	42
-----------------	----

ELEKTROTECHNIK

Strom für die Bahn	50
--------------------	----

DIGITALTECHNIK

Digitaler Bahnstrom	54
Erstrahlt in neuem Licht	94

FAHRZEUGBAU

Vom Arbeitstier zum Finescale-Star	82
Langsam, leise, leistungsfähig	86
Beinchenheben	96

ZUM SCHLUSS

Vorschau/Impressum	102
--------------------	-----



Wenn schon falsch, dann richtig falsch

An einem Tag wie jeder andere ...

... waren wir als stille Beobachter bei fünf Hobbykollegen zu Gast, die eine gemeinsam gebaute Anlage betreiben – oder dies zumindest versuchen. Um jedwede Diskriminierung lebender Zeitgenossen zu vermeiden, haben wir Personen und Handlung frei erfunden. Obwohl – die Geschehnisse, die Modellbahnpraktiker Michael Meinhold anschaulich beschreibt, dürften zumindest in Teilen manchem bekannt vorkommen ...

Auf los gehts los!“ Otto rieb sich zu-
frieden die Hände. „Wir fangen mit
dem ‚Bavaria‘ an. Heinrich, gib mal Saft
auf Gleis 9 im Schattenbahnhof!“ Hein-
rich legte einen Kippschalter auf dem
Stellpult am Anlagenrand um. „Und
los“, rief Anton, während er den Regler
aufdrehte. „Gut, dass du uns doch noch
zu der Sound-Version der S 3/6 über-
redet hast, Cäsar; ich finde es einfach
toll, wenn man sie schon hört, bevor sie
zu sehen ist!“

„Ich höre nichts, und sehen kann
man schon gar nichts“, seufzte Samuel.
„Irgendwas stimmt da unten nicht.
Schau mal nach.“ Otto ließ sich äch-
zend auf alle Viere nieder und kroch
unter die Anlage. „War keine so gute
Idee, den Schattenbahnhof direkt unter
den Hauptbahnhof zu legen“, hörte
man ihn undeutlich quengeln, „und an
Gleis 9 komm ich sowieso kaum ran.
Ah, da isser ja. Ich schieb ihn jetzt mal
an. Aua! Dämliches Brett!“

Immerhin war jetzt ein lei-
ses Krächzen zu vernehmen.

„Geiler Auspuff!“, frohlockte Anton.
„Alles klar, komm wieder raus! Der ‚Ba-
varia‘ ist schon in der Wendel; wenn du
dich beeilst, erlebst du noch die Ein-
fahrt in den Hauptbahnhof!“

Otto tauchte mit den schlappen
Schlängelbewegungen eines leisten-
kranken Limbotänzers unter der Anla-
ge auf. Die fünf Freunde starrten ge-
bannt auf das Tunnelportal. „Man hört
ihr die Anstrengung richtig an, oder?“,
rief Samuel begeistert. „Kein Wunder
bei acht Schnellzugwagen!“

In diesem Moment erschien die S 3/6
im Tunnelportal – irgendwie erleichtert,
denn am Haken hing nur der Gepäck-
wagen. In die verblüffte Stille hinein
hörte man das anschwellende Roll-
geräusch von sieben hochwertigen
Schnellzugwagen auf immer schneller
werdender Talfahrt – völlig führer-,
aber keineswegs ziellos: Nach drei
munter durchsausten Windungen – bei
jeder einzelnen malten sich neue Kata-
strophenszenen aus Achterbahn-Fil-
men in die Köpfe der fünf Freunde –
entgleiste das erste Drehgestell der
Fuhre in der Weichenstraße des Schat-
tenbahnhofs. Mit schmerzverzerrten
Gesichtern hörten Anton, Samuel,

Heinrich, Cäsar, Anton, Otto und Samuel (von links nach rechts) nebst Kater Mäxchen machen sich mit Elan ans Spielvergnügen. Die heitere Stimmung soll jedoch bald kippen – wie auch so manches Fahrzeug ...

Unten: Während Samuel sich in den Fallstricken des Untergrunds verheddert, hat Otto die lange Garnitur dreiachsiger Umbauwagen auf recht unorthodoxe Weise ans Tageslicht befördert. Mäxchen überlegt unterdessen, ob er zwischen all den Kartons wohl eine Maus finden würde.



Heinrich, Cäsar und Otto, wie die Friktionen von Metall und Kunststoff auf dem Sperrholz-Resonanzboden zu einer kreischenden Kakophonie anschwellen – dann war es totenstill.

„Mit den Kupplungen stimmt was nicht!“, stammelte Samuel.

„Nein, mit der Ausrundung am Neigungswechsel!“, antwortete Anton.

„Ausrundung! Dass ich nicht lache!“, höhnte Heinrich. „Die Weichen im Schattenbahnhof sind unsauber verlegt!“

„Das falsche Innenmaß der Radsätze“, orakelte Otto, „wird noch zu weiteren Entgleisungen führen.“

„Die Stromabnahme der Lok“, zeterete Cäsar. „Damit hat das Unglück doch angefangen. Wenn Samuel sie nicht hätte anschieben müssen, hätte er nicht den ganzen Schattenbahnhof hochgedrückt und der Zug wäre ohne Entgleisung zurück in sein Gleis gerollt.“

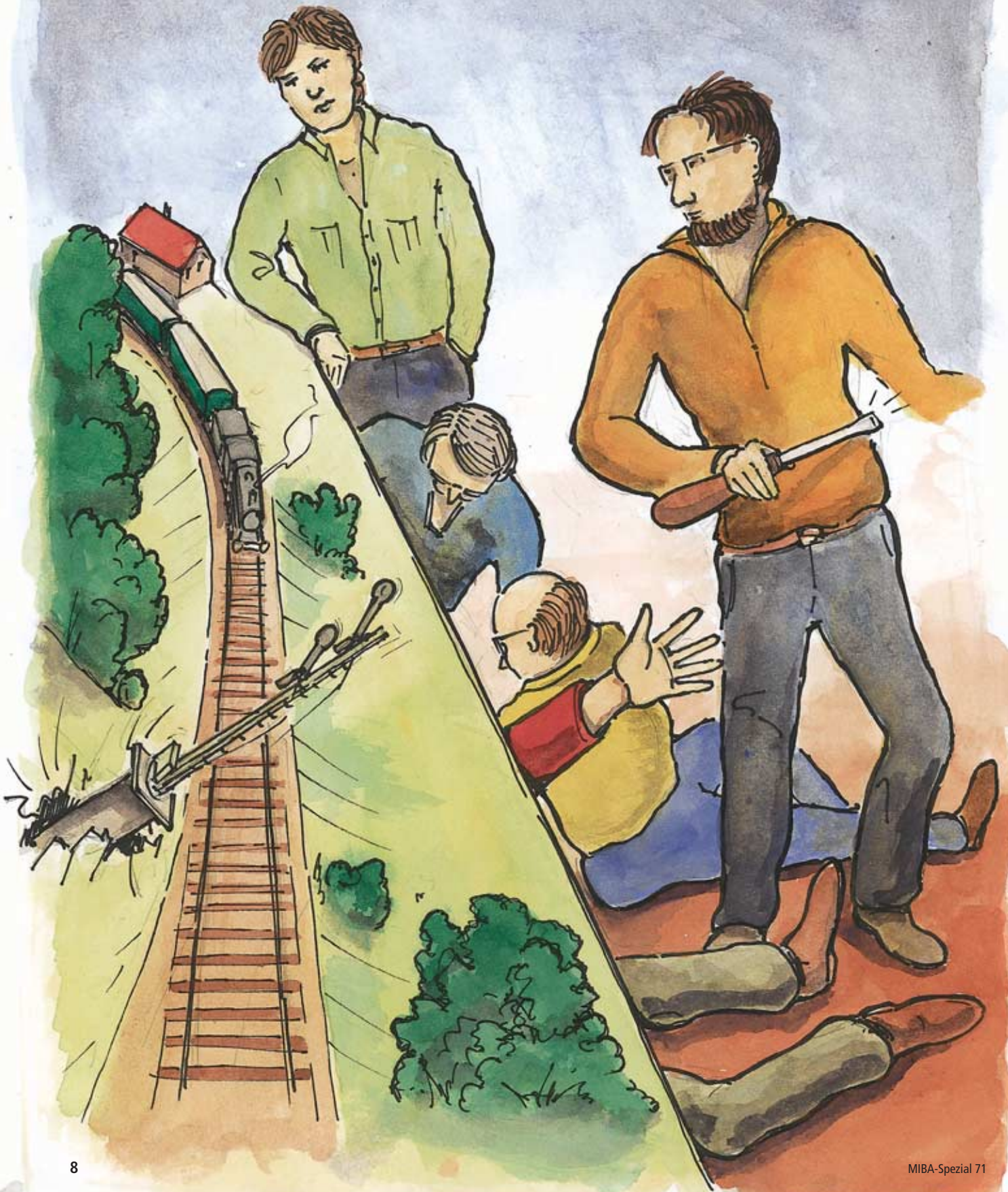
„Hätte, wäre, wenn ...“ Samuel gab ein Geräusch von sich, das ihm den Beinamen „der Seufzer“ eingebracht hatte. „Jetzt räum ich da mal auf. Inzwischen könnt ihr ja auf der Nebenbahn fahren.“

Er machte sich unter der Anlage zu schaffen, und richtig: Nach zehn Sekunden erklang, verlässlich wie Fred-



Wie damals im Wutachtal. Allerdings ist Samuel auf die „Hilfe“ einer P 8 nicht angewiesen, wenn es gilt, ein Signal zu fällen. Dass gutes Werkzeug unabdingbar ist, hat Cäsar immer schon gewusst und reicht dem Freund vorsichtshalber einen Schraubendreher der stabileren Sorte.

Rechte Seite: Samuel beim „Aufräumen“ im Schattenbahnhof



die Frintons Stolperer über den Kopf des Tigerfells, das vertraute „Autsch! Verdammt! Antriebl!“ Neu war diesmal allerdings, dass sich nur fünfzehn Zentimeter höher ein zweiflügeliges Ausfahrtsignal des Hauptbahnhofs urplötzlich in den Schotter senkte. „Wie damals im Wutachtal“, murmelte Otto kopfschüttelnd,

„Kann mir mal jemand einen Schraubendreher runtergeben?“, rief Samuel aus dem Untergrund, „die Kupplungen sind total verhakt!“ Eilfertig legte Cäsar ein dreißig Zentimeter langes Mordwerkzeug mit acht Millimeter Klingbreite in die ausgestreckte Hand. „Einen kleinen Schraubendreher meine ich!“, brüllte Samuel, dem zum Kopfschütteln leider der Platz fehlte. Cäsar sah sich suchend um. „Hat ihm schon!“, rief er triumphierend und zog den Phasenprüfer aus einer Steckdose, in der dieser sich seit Wochen häuslich eingerichtet hatte. „Bitte sehr!“

Seufzend machte sich Samuel an die Aufräumarbeiten im Schattenbahnhof. Nachdem er den Schnellzug mühsam entkettet und die herausgesprungenen Achsen wieder eingeklipst hatte, setzte er die Wagen nacheinander auf die Gleise. Ein kleiner Stupps und – ohne sich im Geringsten um die übliche Funktion einer Kupplung zu scheren – rollten die Wagen einzeln zur hinteren Gleisharfe, von wo ein rasselndes Geräusch erneutes Entgleisen signalisierte. Samuel seufzte.

„Mit den Kupplungen stimmt aber auch wirklich rein gar nichts mehr“, stöhnte er, während er zum anderen Ende des Schattenbahnhofs robbte – so gut es ging Kabelschlaufen ausweichend, die wie Schlingpflanzen den Anlagenuntergrund beherrschten. Zwischen zwei Pfosten verkeilt, steckte er den Arm in den Schattenbahnhof.

„Argh!!“ Samuel entfuhr ein Wutschrei. Sein Ärmel hatte eine Garnitur „Ypsilon-Gustav“ geschlossen auf die Seite gekippt. „Wer hat eigentlich be-

hauptet, dass 7 cm lichte Höhe für den Schattenbahnhof reichen, hä?“, fuhr er seine Freunde an, die inzwischen alle den Kopf unter die Anlagenplatte gesteckt hatten.

„Du“, meinte Otto lakonisch und fädelte die -3yg-Wagen, deren Kupplungen sich praktischerweise überhaupt nicht voneinander trennen wollten, wie eine Reihe luftgetrockneter Mettwürste aus dem Untergrund. Derweil klaubte Samuel die sieben Hinterbliebenen des „Bavaria“ und etliche Güterwagen einzeln aus der Weichenstraße.

„Nimmt mir vielleicht mal einen die Wagen ab? Ich komm hier sonst nicht raus!“ Cäsar wollte seinen Schrauben-



dreher-Fehlgriff schnellstens wiedergutmachen: „Bin schon da“, rief er und legte sofort die Wasserpumpenzange ab, mit der er gerade einen Schienen Nagel einklopfte. „Gib her! Weißt du eigentlich, warum in der Altstadt keine Birne mehr leuchtet?“

„Birne? Wo? Keine Ahnung“, murmelte Samuel etwas unkonzentriert, während er – kaum dem Modellbahn-Hades entronnen – versuchte, sich wie die Söhne Laokoons aus einem Knäuel unterschiedlichster Kabel zu befreien.

Nach der Befreiungsaktion gesellten sich die beiden zu ihren Mitspielern, die sich bereits beim Endbahnhof der Nebenbahn eingefunden hatten. Das zugehörige kleine Bahnbetriebswerk – „Eigentlich ja mehr eine Lokstation!“, verkündete Anton stolz die Erkenntnis

seiner ersten und einzigen Fachzeitschriften-Lektüre seit zehn Jahren – befand sich auf einer separaten Ansatzplatte. Diese montierte Heinrich („der Säger“ nannten ihn die anderen insgeheim) jetzt flugs mit einigen höchst professionell wirkenden Handgriffen an den Bahnhof der Nebenstrecke.

„Passt!“, verkündete er mit einem abschließenden Handflächenschlag auf die Gleisübergänge.

„Lasst uns ein bisschen rangieren, das entspannt“, schlug Otto vor. „Ich fahre schon mal die Fuffzich aus dem Schuppen.“ Er drehte am Fahrregler, worauf sich die lange 1'E-Maschine zügig in Richtung Bahnhof bewegte. Doch

sie sollte nicht weit kommen. An der Übergangsstelle zum festen Anlagenteil hob sie zunächst wie erschrocken die Laufachse, um dann mit den anschließend gleichfalls entgleisten Kuppelrädern den Schotter zu schrubbten, während der Triebtender unaufhaltsam weiterschob.

„Obacht, die kippt ab!“, schrie Heinrich entsetzt und fing die 300-Euro-Maschine in letzter Sekunde an der Kante ab, indem er seinen Bauch dagegen drückte.

„Aua!“ Er fuhr augenblicklich wieder zurück und betrach-

tete entgeistert erst sein zerrissenes Hemd und dann die Anlagenkante, in der – scharfkantig wie ein Dolch – der abgebrochene Teil eines 3-mm-Spiralbohrers steckte.

„Man nimmt doch keine Metallbohrer für Holzarbeiten“, ereiferte er sich. „Dafür gibt es doch Spezialbohrer!“

„Ja schon“, gab Otto zerknirscht zu, „aber die Steinbohrer waren alle so stumpf.“ Er deutete auf das Signet des Hemdenherstellers: „Was ist denn schon so ein Krokodil gegen eine 50, hm?“

„Das stimmt!“, bestätigte Cäsar, während er die Lok wieder eingeleiste, „Jetzt aber ans Werk! Weiche 7 bitte mal auf Abzweig, Anton! Okay? Gut – ich komme!“

Und in der Tat – die 50 kam in gleich-

Unten: Heinrich – der Säger – findet Halt an einem abgebrochenen Bohrer. Die gerettete 50er wird es ihm danken.

Rechts: Patsch!!! Mit einem grellen Lichtblitz verabschiedet sich die Stablampe und reißt die Sicherung ebenfalls ins Verderben. Für die Freunde wirds plötzlich zappenduster. Nur Mäxchen blickt noch durch ...



Alle Zeichnungen: Lutz Kuhl



mäßiger Fahrt auf die Weiche 7 zu, die sie dann allerdings nicht abzweigend, sondern geradeaus befuhr, um zwei dort abgestellte leere Rungen-Vierachser von Fleischmann sanft anzustoßen. Diese machten sich heimlich, still und leise auf die Fahrt in den Talbahnhof – unbemerkt von den fünf Freunden, die an der Weiche 7 sogleich Ursachenforschung betrieben.

„Ich hab sie umgestellt, wirklich!“, beteuerte Anton. „Es muss an der Verdrahtung liegen. Ich schau gleich mal nach.“ Er ging in die Hocke und betrachtete prüfend das Spaghettigewirr zahlloser Kabel, die in allen Farben des Regenbogens kreuz und quer vom Stellpult unter die Anlage führten – teils bis zum Zerreißen gespannt, teils in maleischer Schlaufen durchhängend wie der Girlandenschmuck eines Heimatabends im Dorfgasthaus.

„Also – so auf den ersten Blick scheint hier unten alles in Ordnung“, verkündete Anton, während er sich wieder aufrichtete, „hakt vielleicht irgendwie die Zunge?“

„Gestern flutschte sie noch wie ge-

schmiert“, versicherte Heinrich. „Ich habe sie extra vor dem Einschottern überprüft!“

„Soso, vor dem Einschottern ...“, seufzte Samuel und versuchte, mit der Flachzange zwei kirschkernegroße Schottersteine zwischen Zunge und Backenschiene zu entfernen, „na, dann ... ist ... ja ... alles klar, ächz. Wieviel Leim hast Du eigentlich genommen?“

„Na, jede Menge!“, nickte Heinrich in der Gewissheit, dass Viel auch viel hilft. „Soll doch lange halten, oder etwa nicht?“

Für einen Moment herrschte betretenes Schweigen. „Was brummt hier eigentlich so?“, fragte Otto schließlich und drehte langsam den Kopf, um die Geräuschquelle zu orten.

„Na, der Betrieb kanns ja wohl nicht sein“, lästerte Anton. „Hat vielleicht einer von euch doch schon den Sound-Baustein in die alte 221 eingebaut?“

„Ich hab ja schon angefangen“, berichtete Cäsar, „aber Motor und Getriebe sind doppelt so laut wie der Sound. Die Lok liegt noch bei mir zu Hause, die kann also hier nicht so brummen.“

Samuel warf einen Blick auf das große Stellpult am Hauptbahnhof. „Da – die rote Kontrollleuchte! Wir haben einen Kurzen im Schattenbahnhof!“

„Hack doch nicht schon wieder auf meinem 1:100-Wagen rum“, Otto zog beleidigt einen Flunsch. „Der kann nun wirklich nichts dafür. Schau lieber mal nach – schließlich bist du für den Schattenbahnhof zuständig!“

Seufzend machte sich Samuel ein weiteres Mal auf den Weg in die Unterwelt. Dort waren inzwischen die beiden Vierachser aus dem Nebenstrecken-Bahnhof angekommen; ihre bisher unaufhaltsame Fahrt war erst durch den Phasenprüfer gestoppt worden, den Samuel in der Hitze des Gefechts auf einer Weiche abgelegt hatte.

„Alles klar“, rief Samuel, nahm das Corpus Delicti wieder an sich und kupelte die beiden Vierachser an den nächststehenden Güterzug, „ich hab den Kurzen behoben. Gut, wenn man sich hier unten auskennt.“

„Bleib noch einen Moment unten und guck, ob der TEE in Fahrt kommt“, ließ sich Cäsar von oben vernehmen. „Mir



ist jetzt nach etwas Elegantem nach all dem Gewurstel.“

Ohne dass es irgendeiner Hilfe bedurft hätte, setzte sich der Triebzug in Bewegung und fuhr zum Erstaunen der Umstehenden in die Wendel zum Hauptbahnhof. „Das schau ich mir auch an“, murmelte der Schattenmann und arbeitete sich ächzend wieder nach oben.

„Da, der tolle Bromberg steht noch im Gleis“, schrie Anton. Blitzschnell streckte er die Hand aus und hob das Modell aus dem Fahrweg des sich rasch nähernden TEE. Mit dem Knopf seines Hemdenärmels lupfte er dabei die verlötete Oberleitung, deren robustes Drahtgeflecht sogleich klang, als habe jemand eine teure Konzertharfe die Kellertreppe heruntergestoßen.

Mit schreckgeweiteten Augen erwarteten die fünf die nächste Katastrophe, doch das Schwingen der Oberleitung verebbte folgenlos. „Puh, Glück gehabt“, stöhnte Anton und blickte sich um. „Wenn du deinen Knopf suchst, warte einfach nur auf die nächste Entgleisung“, ätzte Cäsar. „Guck jetzt lieber auf den Zug.“

Mit dem zufriedenen Lächeln eines satten Säuglings verfolgten die fünf nun gemeinsam die absolut gleichmäßige Fahrt des TEE durch den Hauptbahnhof und über die Paradestrecke. „Los, noch ne Runde!“, forderte Heinrich, worauf Anton nach der gleichfalls problemlos absolvierten Kehrschleifendurchfahrt die Weichen Richtung Schattenbahnhof stellte. Der Triebzug verschwand in den Untergrund. „Ach, ist das schön“, rief Otto begeistert, „es geht doch wirklich nichts über einen exakt funktionierenden Spielbetr ...“

Exakt in diesem Moment hatte der TEE die in seine Fahrstraße ragenden Rungen-Vierachser erreicht und faltete den Güterzug wie einen Klappfächer zusammen, was von oben nicht zu sehen, aber umso deutlicher zu hören war.

„Aus! Aus!! Aus!!! Das Spiel ist aus!!!!“, kreischte Cäsar und ließ sich auf den nächstbesten Stuhl fallen – genau auf die noch brennende Stableuchte, die Samuel nach seiner Unterweltinspektion dort kurzerhand abgelegt hatte. Es knackte vernehmlich. Patsch! Dann senkte sich gnädiges Dunkel über die fünf Freunde.

*

Als alle Sicherungen wieder eingeschaltet und die unter absolutem Schweigen vollzogenen Aufräumarbeiten abgeschlossen waren, ergriff Anton, der sich als Erster wieder gefangen hatte, das Wort:

„So kann und darf es nicht weitergehen, Freunde. Da muss es doch noch bessere Lösungen geben. Andere können doch auch! Ich sehe nicht ein, warum wir für jeden Handgriff erst teures Lehrgeld zahlen müssen. Wir sollten uns die Erfahrungen von alten Hasen schnellstmöglichst zu eigen machen. Ich schlage vor, wir vertiefen uns zunächst mal in die Fachliteratur.“

„Au ja!“ – „Kann auf keinen Fall schaden.“ – „Hätten wir schon längst machen sollen.“ – „Warum eigentlich nicht?“ Das Stimmengewirr der vier anderen hielt eine ganze Weile an. „Ich hol was zu schreiben“, sagte Otto, „diesen historischen Entschluss müssen wir festhalten.“ Und sie verfassten feierlich ein schriftliches Gelöbnis, das ein jeder mit den Anfangsbuchstaben seines Namens ratifizierte:

C. H. A. O. S.





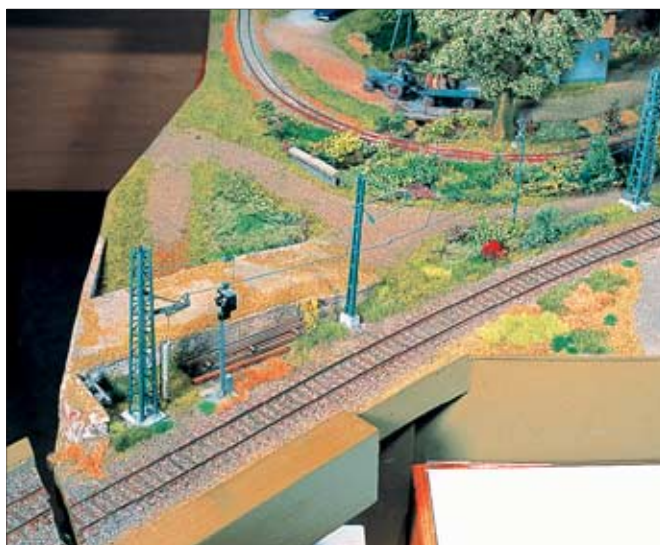
Betriebssicherheit ist kein Zufall

Stichwort zuverlässiger Betrieb

Eine Modelleisenbahn soll nicht nur durch ihre detailreiche Gestaltung das Auge des Betrachters erfreuen. Im Vordergrund steht der Betrieb, d.h. der Auftrag, Personen und Güter von A nach B zu transportieren. Dazu gehören – neben der Logistik – auch funktions- und vor allem betriebssichere Gleisanlagen und Lokomotiven. Helmut Brückner weiß, worauf es ankommt.

Signale sind – schon allein vom Vorbild her – ein Faktor für zuverlässigen Betrieb. Hier die Ausfahrtsignalgruppe des Bahnhofs Langenthal (oben).

Bei geöffnetem Durchgang ist ein 35 cm langes Teilstück stromlos, als Sicherheit für Triebfahrzeuge gegen Absturz!



Ich habe schon viele schöne Modellbahnanlagen gesehen – mit einmaligen Landschaften und guten Gleisanlagen. Insbesondere auf einschlägigen Messen war das Angebot groß. Bei Modul- oder stationären Bahnen gab es jedoch immer wieder Probleme mit dem Fahrbetrieb. Selbst die Superloks konnten die Wahrheit nicht vertuschen. Es hakte hier, es hakte da, und die Fehlersuche nahm ihren Lauf.

Mir ist natürlich klar, dass es auf Dauer keinen vollkommenen, störungsfreien Betriebsablauf geben wird. Aber das zeichnet doch gerade die Modellbahner aus, dass sie stets das Vorbild vor Augen haben – da ist auch der gestörte Fahrbetrieb manchmal vorbildgerecht. Was aber bei Entwicklung und Bau einer Anlage im Vorfeld schon an möglichen Fehlerquellen ausgeschlossen werden kann, sollte unbedingt berücksichtigt werden!

Ziel: Störungsfreier Betrieb

Meine langjährige Erfahrung hat gezeigt, dass es besser ist, komplizierte Schaltungen wegzulassen. Es sei denn, man ist nicht hauptsächlich Landschaftsbauer, sondern ein gutgeschulter Elektroingenieur, der sich an sehr schwierigen Schaltungen austoben will und jedem sein Können vorführen möchte. In einem solchen Fall wird sich schon bald zeigen, dass z.B. die Optik, das Landschaftsbild und damit der Ge-

samteindruck der Anlage stark ins Hintertreffen gerät. Wenn es denn klappt, ist ein überzeugender Fahrbetrieb möglich. Aus all dieser Erkenntnis heraus habe ich einen absolut störungsfreien Betrieb in einer gut gestalteten Landschaft geschaffen.

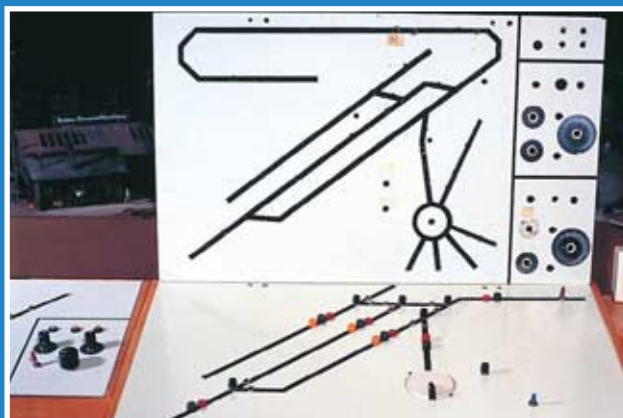
Um den heutigen Standard zu erreichen, waren viele Jahre nötig. Es reichte nicht allein aus, einen betriebsgerechten und einfachen Gleisplan umzusetzen. Für den Betrieb auf einer guten Modellbahn gehört noch einiges mehr dazu, z.B. die Auswahl des Materials, wie ein stabiler Unterbau, Gleise, Weichen, Antriebe, elektrische Ausstattung usw. Gerade hierbei an der Qualität zu sparen wäre schon der erste große Fehler. Der Ärger ist vorprogrammiert, wenn veraltetes Material aus Ersparnisgründen wieder verbaut wird.

Am Fahrweg zu sparen ist nicht gut. Der Verzicht auf eine Lok oder den zweiundvierzigsten Wagen setzt genügend Mittel für die Anschaffung von Gleis- und Weichenmaterial frei. Loks und Wagen können ohnehin noch nicht fahren. Das Rollmaterial wird es auch noch später in vielleicht besserer Qualität zu kaufen geben. In Ermangelung von Wissen und Können habe ich am Anfang auch mein Gewissen beruhigt und den Fahrzeugpark erweitert. Von Fahrbetrieb war seinerzeit noch keine Rede, aber handgemachte Schullernweichen waren schon verbaut, der Antrieb fehlte jedoch. Es war zwar bald ein langweiliger Betrieb, immer in der gleichen Richtung und in der Runde möglich. Das hat mich natürlich nicht zufriedengestellt ...

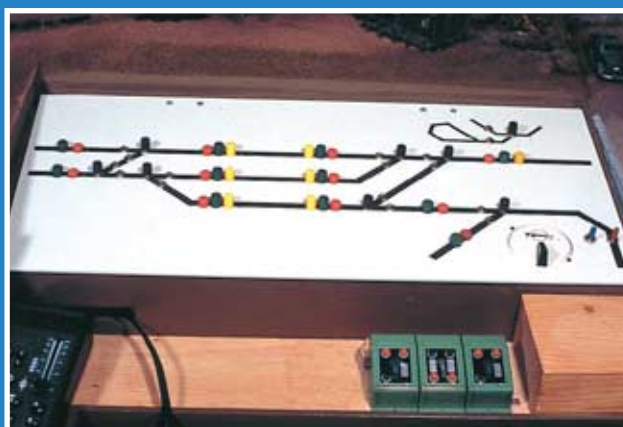
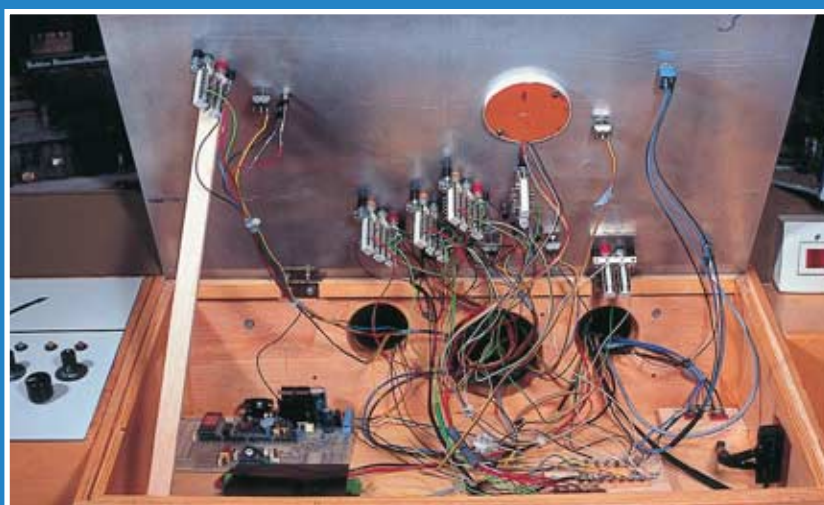
Der heutige technische Stand ist mit der damaligen Anlage nicht so recht vergleichbar. Der Betrieb ist mit einem Fahrplan einwandfrei möglich. Alle Weichenantriebe und Signale funktionieren per Knopfdruck. Am Gleisbildstellwerk wird der Fahrweg mit LEDs angezeigt. Bevor das so weit war, gingen in den letzten Jahren einige Entwicklungsstufen voraus.

Transformator

Anfangen habe ich mit dem ganz normalen Fleischmann-Trafo. Gleichstrom für den Fahrbetrieb und Wechselstrom für bestimmte Verbraucher wie Beleuchtung und Schaltvorgänge waren in einem Gehäuse vorhanden. Das war preiswert und praktisch. Bei Überspannung (Kurzschluss) leuchtete bald eine rote Warnlampe am Trafo auf,



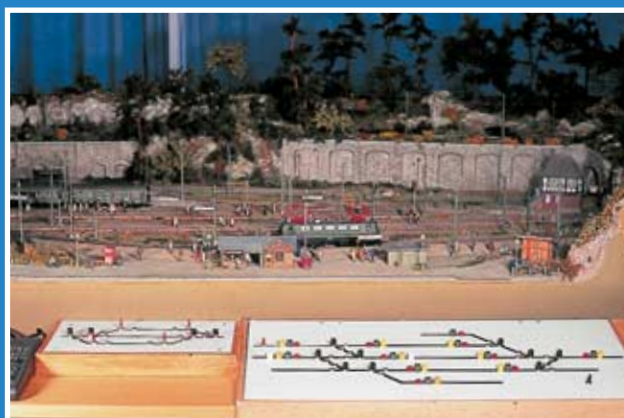
Gleisbildstellpult vorher (oben) und nachher, d.h. nach der Umstellung auf Zimo, links unten Fahrregler alter Art für Feldbahn.



Im Bild oben die Verkabelung, links ein Kehrschleifenmodul für die Drehscheibe (Zimo), dahinter Geräuschelektronik.

Oben das Gleisbild des Bahnhofs Langenthal

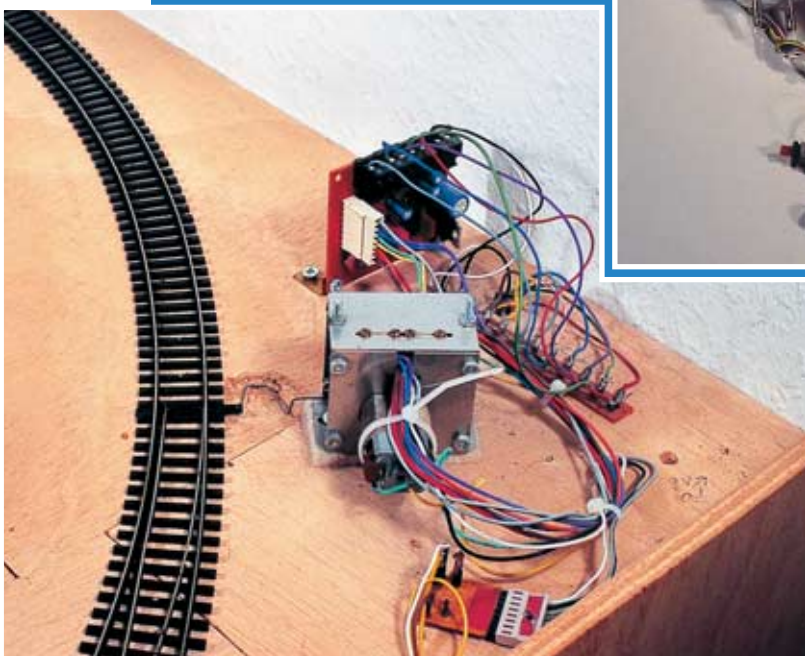
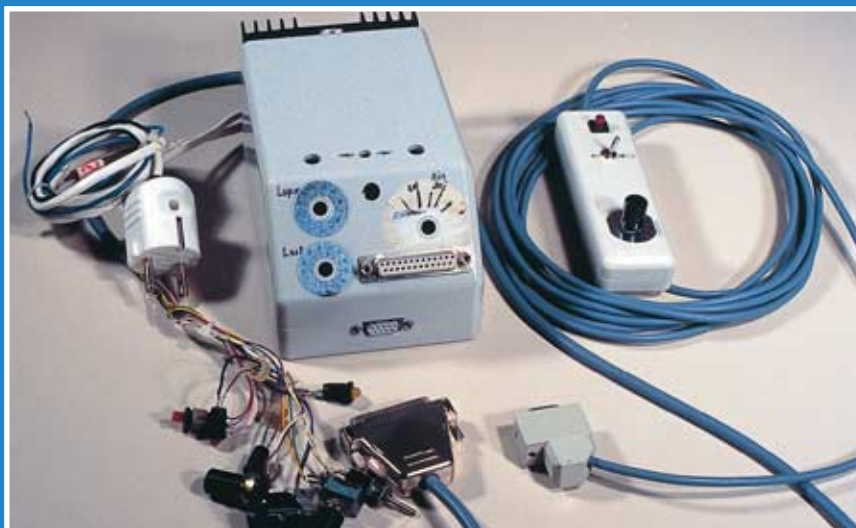
Im Bild rechts Stellpult für den Bahnhof Remminghausen auf der H0-Anlage von Helmut Brückner



Rechts ein selbstgebauter Fahrregler alter Art, d.h. vor der Umrüstung auf Zimo

Unten rechts ein Zimo-Kehrschleifenmodul mit Anschluss zur Drehscheibe

Unten eine Einbauvariante des Weichenantriebs, hier die Einfahrt zur Kehrschleife



ohne dass gleich eine Sicherung rausflog. Der Fehler war schnell gefunden, denn es konnte ja nur an der letzten „Lötung“ liegen. Also wieder ablöten und die Warnlampe ging (meistens) aus. Außerdem ist so ein handlicher Trafo sehr mobil und an jeder Stelle auf der Anlage einsetzbar.

So ist es z.B. möglich, aus nächster Nähe eine Köf bei der Fahrt über ein Weichenherzstück zu beobachten oder die korrekte Lage der Weichenzungen zu prüfen. Erst wenn alle „Problemfahrzeuge“ die Weiche in jeder Richtung und Geschwindigkeit sauber überfahren haben, kann der nächste Abschnitt in Angriff genommen werden. Man sollte sich stets vor Augen halten, dass ein einmal verlegter Abschnitt eines Fahrweges eine sozusagen endgültige Angelegenheit ist. Es sind später bestenfalls noch kleinste Korrekturen möglich. Dabei spielt es keine Rolle, welcher Fahrregler zum Einsatz kommt. Es muss ein uneingeschränkt sauberer Lauf auf den Schienen gewährleistet sein.

Mit der weiteren Entwicklung der Anlage stellte sich schon bald heraus, dass ein normaler Trafo nicht mehr den in-

zwischen gehobenen Ansprüchen gerecht werden kann. Es waren mittlerweile drei vollwertige Bahnhöfe zu bedienen. Während einer feuchtfröhlichen Nachtdiskussion mit Gleichgesinnten entstand die Idee, einen völlig neuen und leistungsfähigen Fahrregler zu konstruieren und zu bauen. Gott sei Dank, dass jemand mit dem nötigen Sachverstand und entsprechender Ausstattung in der Runde war! Die gute Idee war geboren und stand zur Ausführung an. Es sollte möglichst kurzfristig sein.

Gleisbildstellpulte

Schon nach gut sechs Wochen stand das erste Gerät zur Verfügung. Es musste schließlich erst durchdacht, gezeichnet, geätzt, gelötet, geprüft und das dafür nötige Material beschafft werden. Nun waren die Gleisbildstellwerke dran. Für die Abdeckung habe ich ein 1,5 mm starkes Alublech genommen. Aluminium ist nicht nur weich und leicht, es lässt sich auch gut bearbeiten. Für die Aufnahme der vielen Bedienelemente und LEDs sind viele Bohrungen nötig. Meine kleine Bohr-

maschine (Proxxon) war dankbar für das weiche Material. Aufzeichnen, können, vorbohren, maßbohren, entgraten, so waren die einzelnen Arbeitsgänge.

Eine exakte Pappschablone ist für den Lackierer unerlässlich. Die Lackierung von Alu bedarf fachmännischer Handhabung. Es soll ja nicht nur gut aussehen, sondern auch dauerhaft gut halten. Anhand der Pappschablone konnte das Gleisbild über die vorhandenen Bohrungen auf das Blech übertragen werden. Der Einbau der Schalter, Taster und LEDs war der krönende Abschluss. Erst jetzt konnte es mit der Verkabelung richtig losgehen.

Hierfür habe ich nur bestes Material, also Litzen und keine Drähte, verarbeitet. Die Firma Brawa hat für diesen Zweck ein gutes Sortiment im Angebot. Schon bald kam das nächste Problemchen. Wenn mehr als ein Fahrdienstleiter die einzelnen Stationen bediente, gab es massive Unstimmigkeiten in Sachen Strom. Es funktionierte nur, wenn klare und deutliche Absprachen über die zu fahrenden Streckenabschnitte getroffen wurden. Für die Beseitigung dieses Missstandes habe

ich einen Eisenbahnfreund zu Rate gezogen und um einen Lösungsvorschlag gebeten. Ganz klar, es musste eine Z-Schaltung her.

Z-Schaltung

Das war bei dieser Größenordnung leichter gesagt als getan. Eine in mehreren Farben angelegte Zeichnung brachte Klarheit ins System. Nach Zeichnungsvorgabe war es notwendig, viele Gleisabschnitte herzustellen und mit dem notwendigen Strom zu versorgen. Mit der kleinen Flex und Trennscheiben von 0,3 mm aus dem Dental-labor habe ich nach Vorgabe die Gleise durchgeschnitten. Es war insgesamt eine sehr mühsame Arbeit, da der Landschaftsbau fast fertig war. Mit einer gehörigen Portion Aufmerksamkeit und viel gutem Willen konnte jedoch sauber und fehlerfrei gefahren werden. Zu fortgeschrittener Stunde und nach Zuspriech von gelegentlich alkoholischen Getränken ließ die Wachsamkeit etwas nach. Es schlichen sich nun immer häufiger sogenannte Bedienungsfehler ein. Und jeder gab dem anderen die Schuld ...

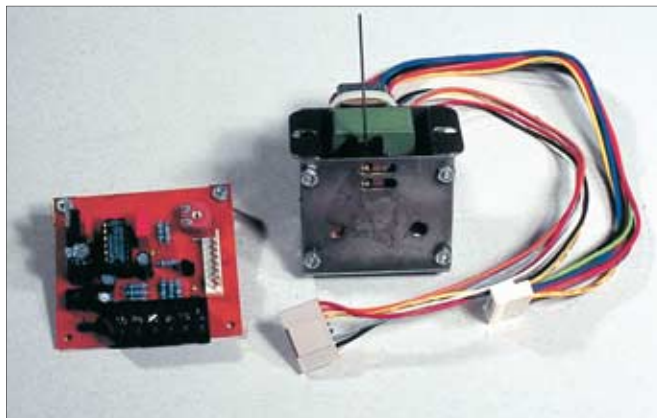
Umrüstung auf Zimo

Im Verlauf einer jährlich stattfindenden Familienfeier wurde mir unmissverständlich nahegelegt, endlich das Zimo-System einzusetzen. Das war so überzeugend, dass ich unverzüglich mit der Umrüstung begann. Ein anderer Eisenbahnfreund aus der Truppe erklärte sich spontan bereit, die notwendigen Ringleitungen und Verteilerstationen zu installieren. Vorher war ich erst einmal damit beschäftigt, die vielen nicht mehr benötigten Speiseleitungen für die zuvor angelegten Gleisabschnitte ersatzlos zu entfernen und alle Trennstellen wieder zu verbinden. Der Fußboden sah aus wie nach einer Explosion. Es kamen sackweise Kabelstücke zusammen. Auch das Verlöten der Trennstellen war sehr mühselig ...

Und noch etwas kam dazu – die Loks mussten alle mit einem Decoder ausgestattet werden. Wegen der enormen Zusatzarbeit war die gesamte Anlage etwa fünf Wochen nicht betriebsbereit. Hinzu kam die völlig neue Anfertigung der Gleisbildstellwerke, denn alle Schalter für die einzelnen Gleisabschnitte wurden ja nicht mehr benötigt. Der wesentlich erhöhte Fahr- und Bedienungskomfort gegenüber allen Vorläu-



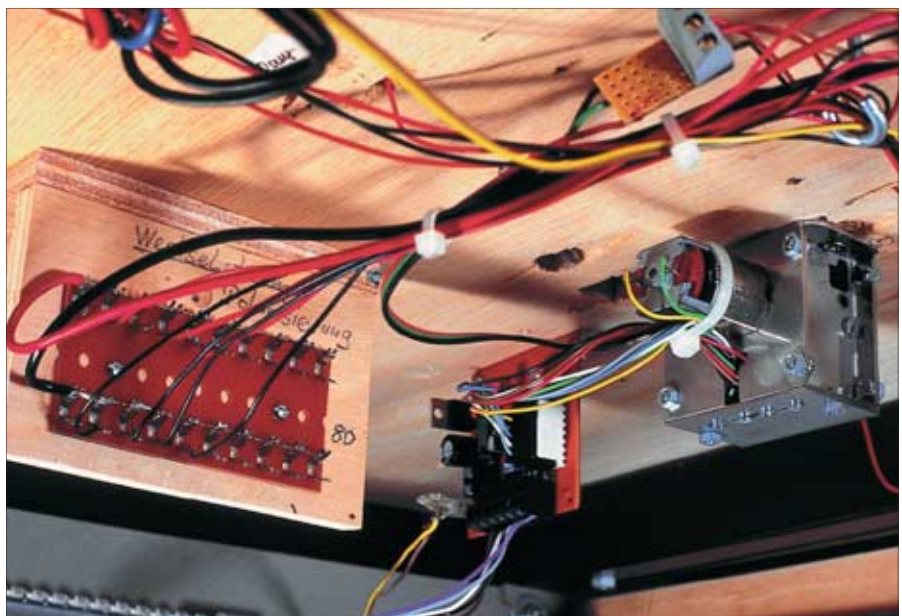
Zentrale Stromversorgung und Zimo-Trafo für Fahrbetrieb. Unten: Zimo-Zentrale MX 1



Links Weichenantrieb und Platine im Lieferzustand (leider nicht mehr erhältlich)

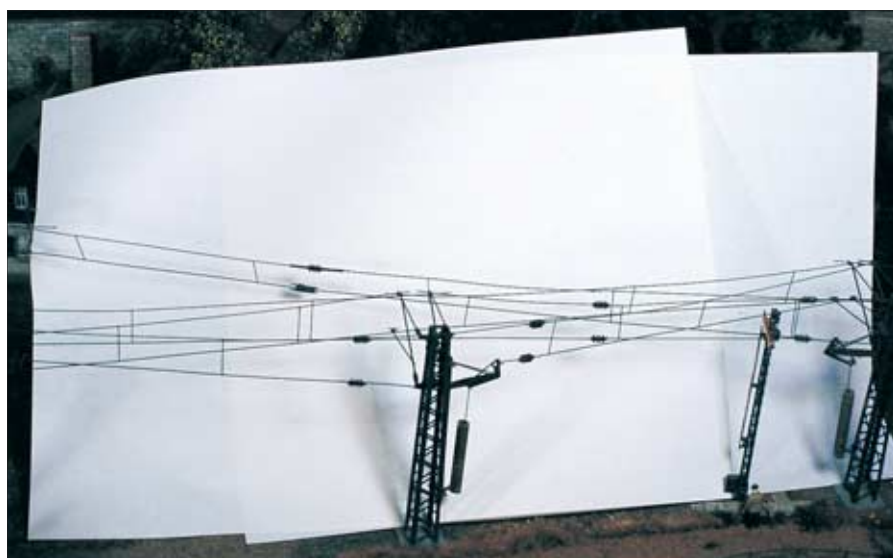
Fotos:
Helmut Brückner

Unten: Weichenantrieb eingebaut, dahinter die dazugehörige Schaltplatine



Abspannmast im Bahnhof Everswinkel (rechts). Zwar dient die Sommerfeldt-Oberleitung nicht mehr zur Stromabnahme, aber die Fahrdrachtspannung muss stimmen.

Bild unten: Kreuzung der Oberleitung – höchste Betriebs-sicherheitsstufe! Gerade an solchen Stellen zählt sich sorgfältiges Arbeiten aus.



fern entschädigt auf Dauer für den betriebenen Installationsaufwand. Jetzt können vier Fahrdienstleiter an vier verschiedenen Bahnhöfen fahren und unter Beachtung der Signale jeden Punkt der Anlage erreichen. Dieser hohe Fahrspaß war bisher mit keinem anderen System zu erreichen.

Fahrleitung

Ein Streckenabschnitt ist mit Sommerfeldt-Oberleitungen ausgestattet. Auch hier waren mehrere Masten für die Einspeisung der Trennstellen eingebaut. Die Fahrdrähte dienten einst zur Stromabnahme über den Pantographen, um eine Ellok in Fahrt zu bekommen. Eine extrem saubere Verlegung der Fahrdrähte war die Voraussetzung. Dazu mussten die Leitungen wie beim Vorbild leicht im Zickzack verlaufen und gut abgespannt werden. Es waren viele Probefahrten mit unterschiedlichen Loks nötig, um eine siche-

re und einwandfreie Funktion des Fahrdrachtes herzustellen.

Winzige Farbreste am zuvor gestrichenen Draht reichten schon für eine Störung aus. Nur mit einem kleinen Spiegel und feinstem Schleifpapier konnte ich die Reinigung vornehmen. Trotz guter Spannung musste die Leitung in der vorgesehenen Position bleiben. Leider hat sich der Stromabnehmer noch gelegentlich an der Oberleitung aufgehängt. Der Richtvorgang auf der ganzen Strecke war ein Geduldspiel. Jetzt läuft auch der Oberleitungsbetrieb sauber und störungsfrei. Dank Zimo erfolgt die Stromaufnahme der Triebfahrzeuge ausschließlich über die Schiene.

Signale

Zur Betriebssicherheit gehören auch Signale und Tafeln, um den Fahrbetrieb vorbildgerecht abwickeln zu können. Eine Anlage, einen Bahnhof ohne jegli-

che Einrichtung dieser Art kann ich mir gar nicht vorstellen. Eine Grundausstattung muss vorhanden sein, dazu gehören Vorsignale, Einfahrtsignale und Ausfahrtsignale. Schön sieht natürlich ein mit Blinklichtanlage gesicherter Bahnübergang aus. Gleissperrsignale und Wartesignale runden das Bild ab.

Ganz wichtig ist, dass die Signale nicht nur in der Gegend herumstehen, sondern auch einem ganz bestimmten Zweck dienen und von jedem „Lokführer“ beachtet werden. Jeder Autofahrer weiß, dass er an einer Rot zeigenden Ampel anhalten muss, um einen Unfall zu vermeiden. Hält ein Lokführer nicht vor einem Halt zeigenden Signal, wird es mit Sicherheit einen folgeschweren Unfall geben. Mit diesem Beispiel wollte ich nur die Notwendigkeit, Signale zu beachten, aufzeigen.

Entlang der Strecke stehen viele bahntypische Einrichtungen, wie z.B. Kilometersteine, Fernsprecheinrichtungen und Tafeln. Alle die für die Bahn erforderlichen Sicherheitseinrichtungen werden sehr umfangreich in den jetzt neu erschienenen Signal-Broschüren beschrieben (Stefan Carstens, *Signale*, bisher erschienen Bände 1 und 2, MIBA-Report Best.-Nr. 15087240 und 15087241, je € 18,-).

Von jedem Fahrpult aus sind alle Signale zu erkennen. In zwei Fällen habe ich zu einem kleinen Trick gegriffen: Die nicht ohne weiteres sichtbaren Einfahrtsignale sind durch zwei entsprechend große Spur-1-Lichtsignale an zentraler Stelle „ersetzt“ worden. Die mit Tastendruck synchron geschalteten Einfahrtsignale zeigen an dem Spur-1-Signal das gleiche Signalbild an. Auch das ist ein wichtiger Beitrag zur Betriebssicherheit. *Helmut Brückner*

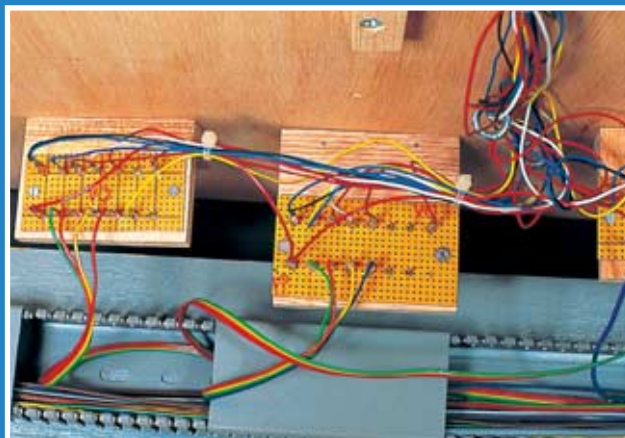


„Enttarnte“ Spannfeder im Bahnhof Remmighausen. Auch wenn die Stromaufnahme ausschließlich über die Schienen erfolgt, muss der

Fahrdraht abgespannt werden, damit ein Verhaken der Pantographen vermieden und ein reibungsloser Fahrbetrieb möglich wird.



Im Bild oben ein Beispiel für eine sichere und schnell wechselbare Steckverbindung; rechts eine Steckverbindung für Signale



Links: Nicht immer ist der „unterirdische“ Einbau eines Weichenantriebs möglich. Häufig ist unten schlicht kein Platz. Die Wartung wird auf diese Weise erleichtert, zu sehen sind die Antriebe in diesem Fall nicht, da sie durch einen Lokschuppen verdeckt werden.



Betriebssicherheit schon bei der Planung

Auf drei Ebenen durch den Keller

Bevor man mit dem Anlagenbau beginnt, steht eine möglichst exakte Planung ins Haus. Bereits hier gilt es einige „Spielregeln“ für die Praxisumsetzung zu beachten. Zunächst stehen die Hersteller und ihr Gleismaterial, dann auch die Kompatibilität mit anderen Produkten im Blickpunkt. Die Baugröße wollen wir an dieser Stelle einmal unberücksichtigt lassen. Grundsätzlich gelten nämlich die hier aufgestellten „Regeln“ für alle Baumaßstäbe, wie Rolf Knipper zu berichten weiß.

Sie haben geplant, dabei möglichst alle Unwägbarkeiten schon berücksichtigt und wollen nun mit dem Anlagenbau beginnen? Haben Sie sich denn auch tatsächlich mit allen Fallstricken einer Modellbahnanlage auseinandergesetzt? Dies kann aufgrund eigener und auch fremder Erfahrungen geschehen. Alles, was Sie im Folgenden erfahren können, stammt aus meiner langjährigen Baupraxis.

Dabei musste ich nicht zwangsläufig das Ei des Kolumbus neu entdecken, aber die beschriebenen Wege führten jeweils auch zum Ziel. Wichtig erscheint mir der Umstand, dass Sie nicht unbedingt das gleiche Lehrgeld (und das ist bei der Modellbahnerei stets im oberen Level) wie ich noch einmal zahlen müssen. Nach meinen Erfahrungen sind 1:10-Pläne für H0, respektive 1:5

bei N, eine hilfreiche Ausgangsbasis für einen möglichst exakten Gleisplan.

Plan-Umsetzung

Denken Sie stets an die Zugänglichkeit verdeckter Gleisführungen. Im Zweifelsfalle sollte man sogar die Option eines offenen Schattenbahnhofs, z.B. verdeckt hinter der Kulisse, ins Auge fassen. Oder es könnte ein zweites oder drittes Stockwerk im Bereich der Gleistrassen von unten her zugänglich sein. Dazu ist es aber erforderlich, Ausschnitte in den jeweiligen Ebenen einzuplanen.

Nachdem man die Gleise der ersten Ebene übertragen hat, ergeben sich nach dem Plan und Praxis die Stützen der nächsthöheren Trassen. Beachtet werden muss hier das Lichtraumprofil;

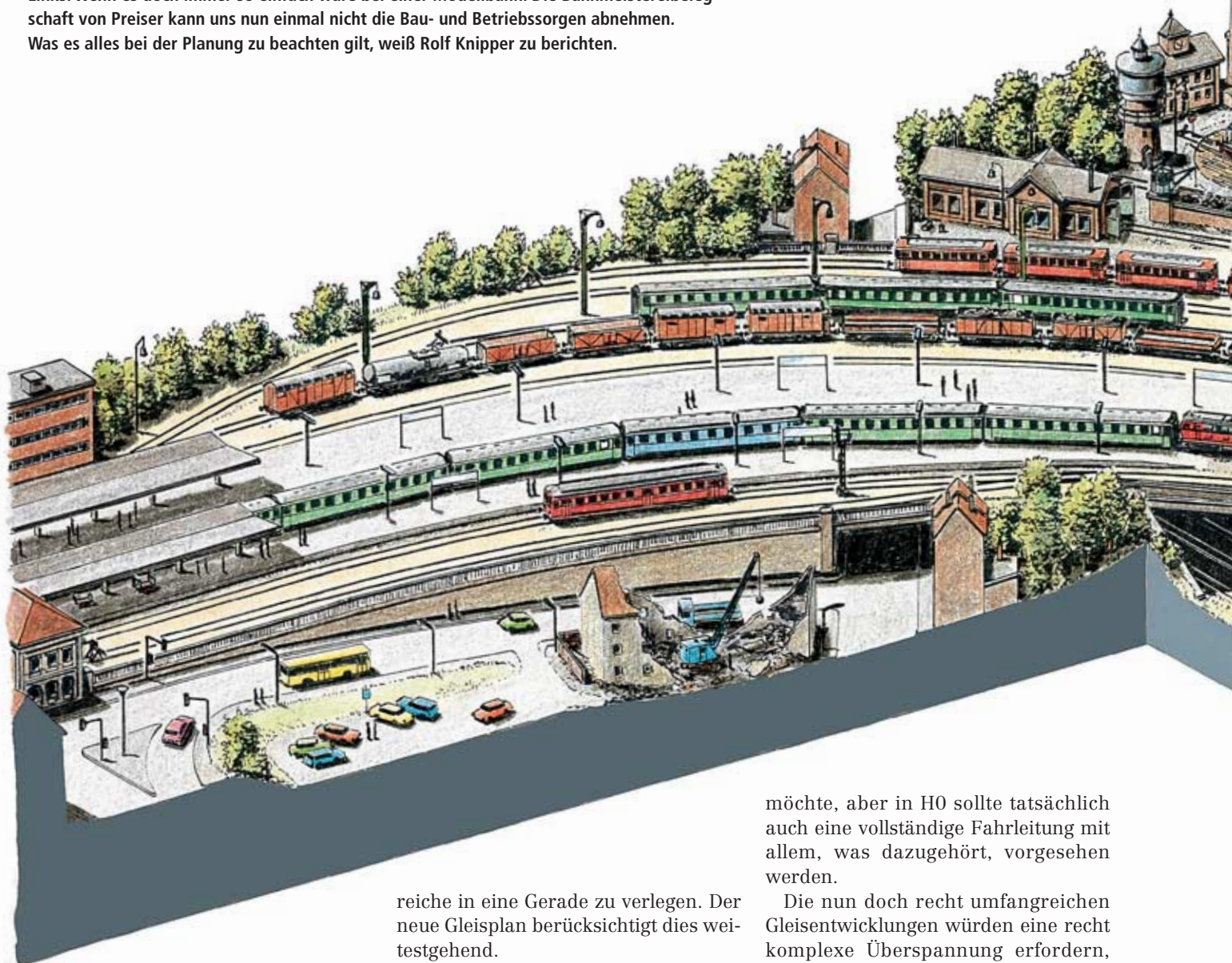
im Modellbereich ist dieses durch die NEM (Normen europäischer Modellbahnen) im Prinzip geregelt. Dabei ist der Abstand bei einer Gleisgeraden zwangsläufig enger als bei Bogenverläufen. Als Faustregel gilt: je kleiner der Radius, desto weiter müssen die Seiten freigehalten werden.

Man sollte im Hinblick auf den möglichen Einsatz langer Modelle (z.B. Märklin-Torpedopfannenwagen) Halbmesser von mindestens 420 mm wählen. Besser ist natürlich ein Radius von 600 mm. Auf jeden Fall können dann die besagten überlangen Sonderfahrzeuge sorglos eingesetzt werden und auch der übrige Verkehr würde weitaus sicherer ablaufen.

Als Beispiel: die aktuelle Anlage

Aus der MIBA-Broschüre „Anlagen planen mit Rolf Knipper“ gefiel einem Leser der Entwurf eines Kopfbahnhofs auf den Seiten 46/47 besonders gut. Diesen sollte ich für ihn bauen. Gesagt, getan – doch halt, so schnell ging es auch wieder nicht. Einiges war im Vorfeld zu beachten. Die Anlage musste teilbar sein, um die vorgefertigten Segmente auch über die Kellertreppe in ihren angestammten Raum zu transportieren. Zudem stand für den Bau einiges an älterem Material zu Verfügung. Vor allem waren es Fleischmann-Fahrzeuge mit teilweise noch nicht NEM-gerechten Radsätzen. Um nicht in eine unüberschaubare Umbauritis zu Lasten des Auftraggebers zu verfallen, entschied ich mich bei der Gleiswahl für Code-100-Profile, was eine Höhe von 2,5 mm bedeutet.

Links: Wenn es doch immer so einfach wäre bei einer Modellbahn. Die Bahnmeistereibeleghschaft von Preiser kann uns nun einmal nicht die Bau- und Betriebssorgen abnehmen. Was es alles bei der Planung zu beachten gilt, weiß Rolf Knipper zu berichten.



Also einige Nüsse waren nicht nur in dieser Hinsicht zu knacken, denn wie z.B. sollten die Zugriffsmöglichkeiten der zahlreichen verdeckten Strecken aussehen und würden die Steigungen gut und betriebssicher integriert werden können?

Der Ausgangsplan

Im Vergleich zum damaligen Entwurf steht wesentlich mehr Raum zur Verfügung und so entwickelte ich einen völlig anderen Streckenverlauf für die noch folgenden Anlagenteile. Die eher bescheidene Wagenabstellgruppe des Basisplans befindet sich seitlich der Bahnsteiggleise. Hier liegt bereits ein Fallstrick für den späteren Betrieb: Da alles in einem – zugegeben großzügigen – Bogen liegt, dürfte es vor allem bei Kurzkupplungsköpfen zu Problemen kommen. Besser ist es, die Rangierbe-

reiche in eine Gerade zu verlegen. Der neue Gleisplan berücksichtigt dies weitestgehend.

Zudem befinden sich die Abstellgruppen für Reisezüge im Vorfeld des eigentlichen Bahnhofs. Das sieht nicht nur gefälliger aus, sondern entspricht auch eher dem Vorbild. Und genau so sollten die Gütergleise samt Ortsgüteranlage möglichst in einem geraden Abschnitt liegen. Dies ließ sich im Vordergrund recht gut umsetzen.

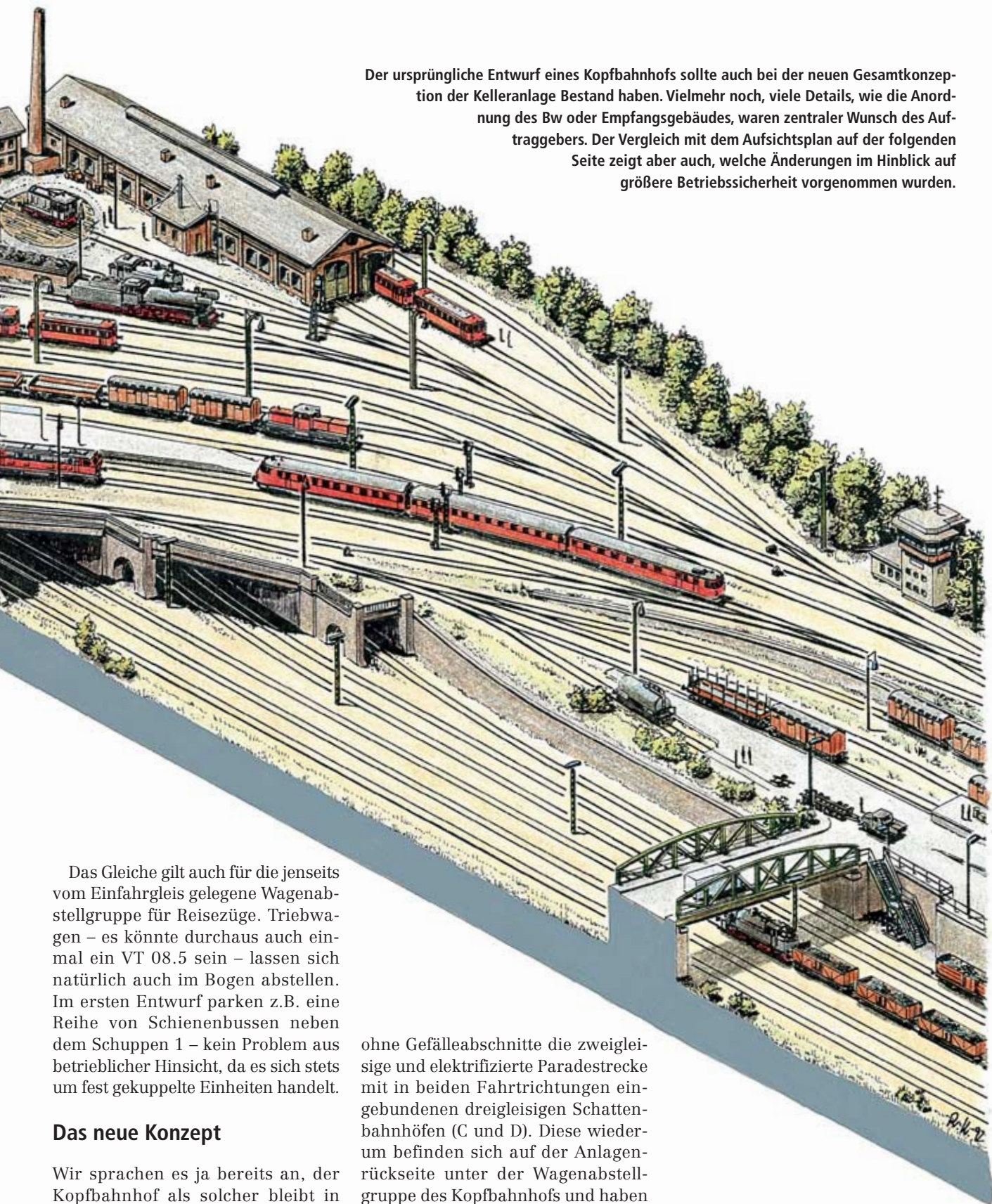
Die grundsätzliche Anordnung des Kopfbahnhofs über eine 90°-Anlagenecke hat sich hingegen nicht verändert. Das winklig angeordnete Empfangsgebäude ist dabei direkt vor der Hintergrundkulisse angeordnet, um möglichst viel Raum für die Gleisentwicklung zu gewinnen. Zudem soll der künftige Kopfbahnhof frei von einer Fahrleitung sein, jedoch schon Tageslichtsignale aufweisen. Dampf und Diesel werden hier das Bild bestimmen. Das hat auch seinen betrieblich guten Grund: Nicht dass man auch im Kopfbahnhof gerne einmal eine Ellok sehen

möchte, aber in H0 sollte tatsächlich auch eine vollständige Fahrleitung mit allem, was dazugehört, vorgesehen werden.

Die nun doch recht umfangreichen Gleisentwicklungen würden eine recht komplexe Überspannung erfordern, falls man z.B. Sommerfeldt- oder Viessmann-Produkte einplante. Das sieht hervorragend aus, behindert aber den Zugriff bei Störungen, wie z.B. bei einer Entgleisung, ganz erheblich. Man muss stets auch von Beschädigungen des Netzwerks bei einem massiven Eingriff in die Anlage ausgehen. Das wäre sehr schade und so kam es zu dem Kompromiss, den Ellok-Betrieb auf einer Art Paradestrecke mit eigenem Schattenbahnhof verkehren zu lassen.

Noch ein Wort zum Güterbahnhof. Der Begriff ist eigentlich zu hoch gesteckt, denn es dürfte sich eher um eine Ortsgüteranlage mit Aufstellgleisen handeln. Gegenüber dem Ursprungsplan konnte bei den Güteranlagen aber von vornherein berücksichtigt werden, dass die Ein- und Entkopplungsstellen in aller Regel in einer Gleisgeraden liegen – wieder ein kritischer Punkt vermieden, denn das Kuppeln im Bogen ist auch heute noch ein Ärgernis.

Der ursprüngliche Entwurf eines Kopfbahnhofs sollte auch bei der neuen Gesamtkonzeption der Kellieranlage Bestand haben. Vielmehr noch, viele Details, wie die Anordnung des Bw oder Empfangsgebäudes, waren zentraler Wunsch des Auftraggebers. Der Vergleich mit dem Aufsichtsplan auf der folgenden Seite zeigt aber auch, welche Änderungen im Hinblick auf größere Betriebssicherheit vorgenommen wurden.



Das Gleiche gilt auch für die jenseits vom Einfahrgleis gelegene Wagenabstellgruppe für Reisezüge. Triebwagen – es könnte durchaus auch einmal ein VT 08.5 sein – lassen sich natürlich auch im Bogen abstellen. Im ersten Entwurf parken z.B. eine Reihe von Schienenbussen neben dem Schuppen 1 – kein Problem aus betrieblicher Hinsicht, da es sich stets um fest gekuppelte Einheiten handelt.

Das neue Konzept

Wir sprachen es ja bereits an, der Kopfbahnhof als solcher bleibt in Lage und Grundausrichtung im aktuellen Plan bestehen. Da mehr Platz zur Verfügung steht, sind natürlich auch einige Dehnoptionen gegeben, was sich in schlankeren Bögen und bestenfalls in geraden Gleisabschnitten ausdrückt. Seine Lage befindet sich aber nunmehr auf der Ebene 3.

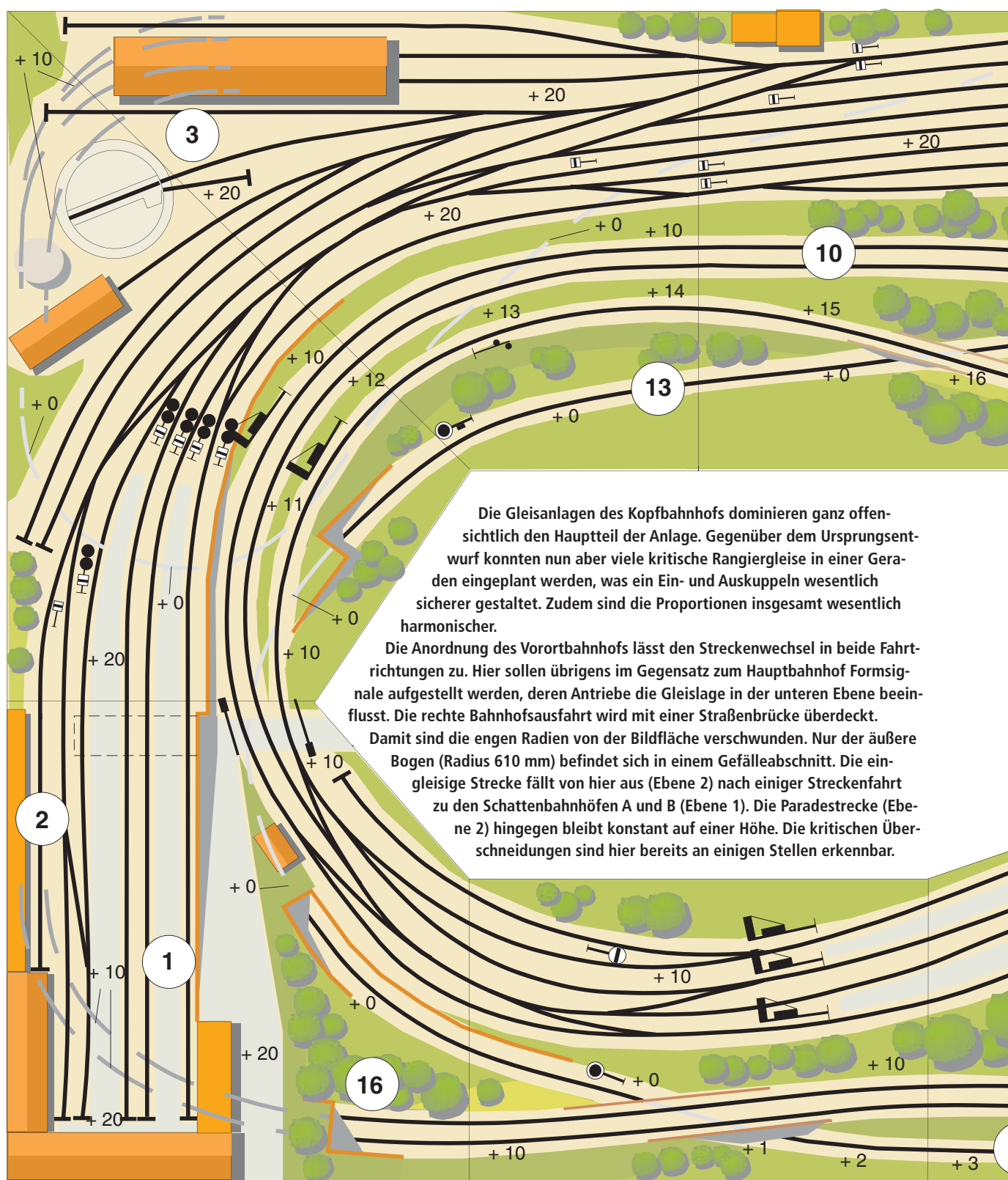
Kommen wir aber zunächst einmal auf die Anlagen-Philosophie an sich zurück. Auf der Ebene 2 befindet sich

ohne Gefälleabschnitte die zweigleisige und elektrifizierte Paradenstrecke mit in beiden Fahrtrichtungen eingebundenen dreigleisigen Schattenbahnhöfen (C und D). Diese wiederum befinden sich auf der Anlagenrückseite unter der Wagenabstellgruppe des Kopfbahnhofs und haben vom rückwärtigen Arbeitsgang aus einen direkten Zugriff.

Der neu dazugekommene Vorortbahnhof erlaubt den Halt von Nahverkehrszügen und stellt gleichzeitig die Verbindung zu den anderen Ebenen dar, wobei diese Strecken ohne Fahrleitung ausgerüstet sind. Dennoch ist es möglich, einen Dampf- oder Diesellokomotivzug in die Paradenstrecke auszufädeln, einige Runden drehen

zu lassen, um ihn dann wieder im Vorortbahnhof auf den zugeordneten Streckenabschnitt zu schicken.

Vom Kopfbahnhof (Ebene 3) ausgehend, nennen wir ihn „Rietberg Hbf“, folgt nach einem kurzen Tunnelabschnitt ein offener Gefällebereich bis zum Vorortbahnhof „Rietberg Ost“. Hier besteht die besagte Möglichkeit, auf die Paradenstrecke zu gelangen oder über einen weiteren Gefälleab-

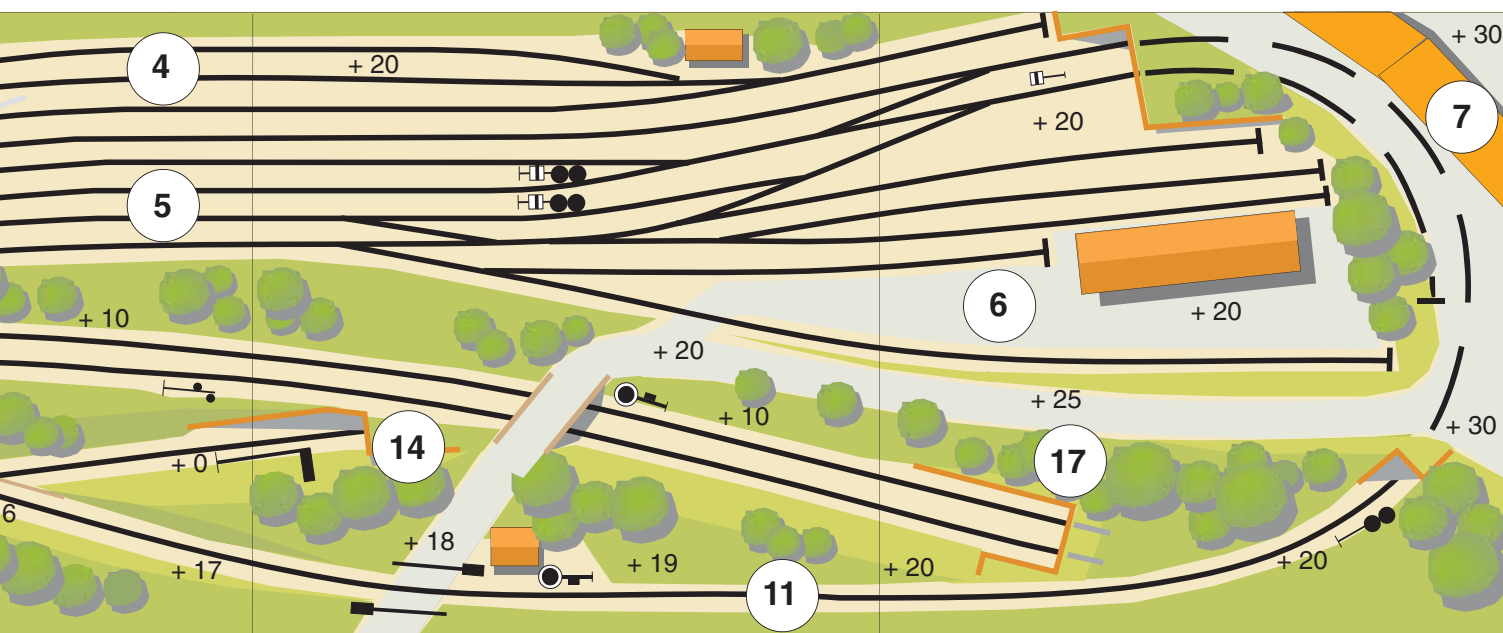


schnitt zur Ebene 1 zu kommen. Hier folgen dann die Schattenbahnhöfe A und B. Sie sind dreigleisig ausgelegt und liegen durch einen Blockabschnitt getrennt hintereinander. Dank der integrierten Kehrschleife können die Züge ohne Lokwechsel wieder über die Ebene 2 bis zur Ebene 3 zum Kopfbahnhof gelangen.

Die Steuerung der Gesamtanlage

wird digital mit einer DCC-kompatiblen Zentrale erfolgen. Zur Ansteuerung der Weichen dienen normale DCC-Weichendecoder von Lenz mit separater Zuführung des Stellstroms der Weichen oder Signale. Damit ist es auch möglich, den etwas in der Stromaufnahme reduzierten Peco-Antrieb (PL-10E) einzusetzen. Sinnvoll ist es, in den Stellstromzu-

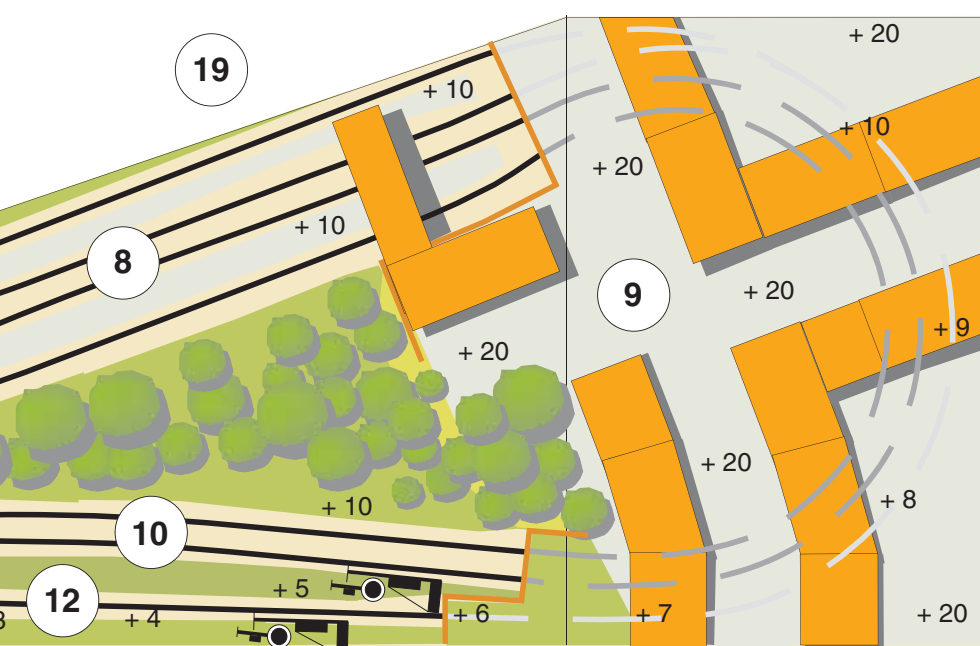
leitungen Schmelzsicherungen (Autoelektrik) vorzusehen, um die Decoder zu schützen. Neben den Peco-Antrieben sind noch der Umschalter für das Herzstück (PL-13) und Adapter (PL-9 oder PL-12) erforderlich. Damit ist es möglich, durch die dem Antrieb (beiliegende) Verlängerung eine komplette Untertagemontage durchzuführen, wobei die Umschaltung der



19

Kreiszahlen:

- 1 Hauptbahnhof mit EG
- 2 Bahnpost
- 3 Bw-Bereich
- 4 Reisezugabstellgruppe
- 5 Ortsgüteranlage mit Aufstellgleisen
- 6 Güterschuppen und Ladestraße
- 7 Stadtlandschaft (überbaute Gleisanlagen)
- 8 Vorortbahnhof
- 9 Vorstadt (überbaute Gleisanlagen)
- 10 Hauptstrecke (Ebene 2)
- 11 Gefällebereich von Ebene 3 zur Ebene 2
- 12 Gefällebereich von Ebene 2 zur Ebene 1
- 13 Zufahrtstrecke zu den Schattenbahnhöfen der Ebene 1
- 14 Schattenbahnhöfe A und B
- 15 wie vor
- 16 Schattenbahnhof C
- 17 Schattenbahnhof D
- 18 Eingangstür
- 19 Stellpult



19

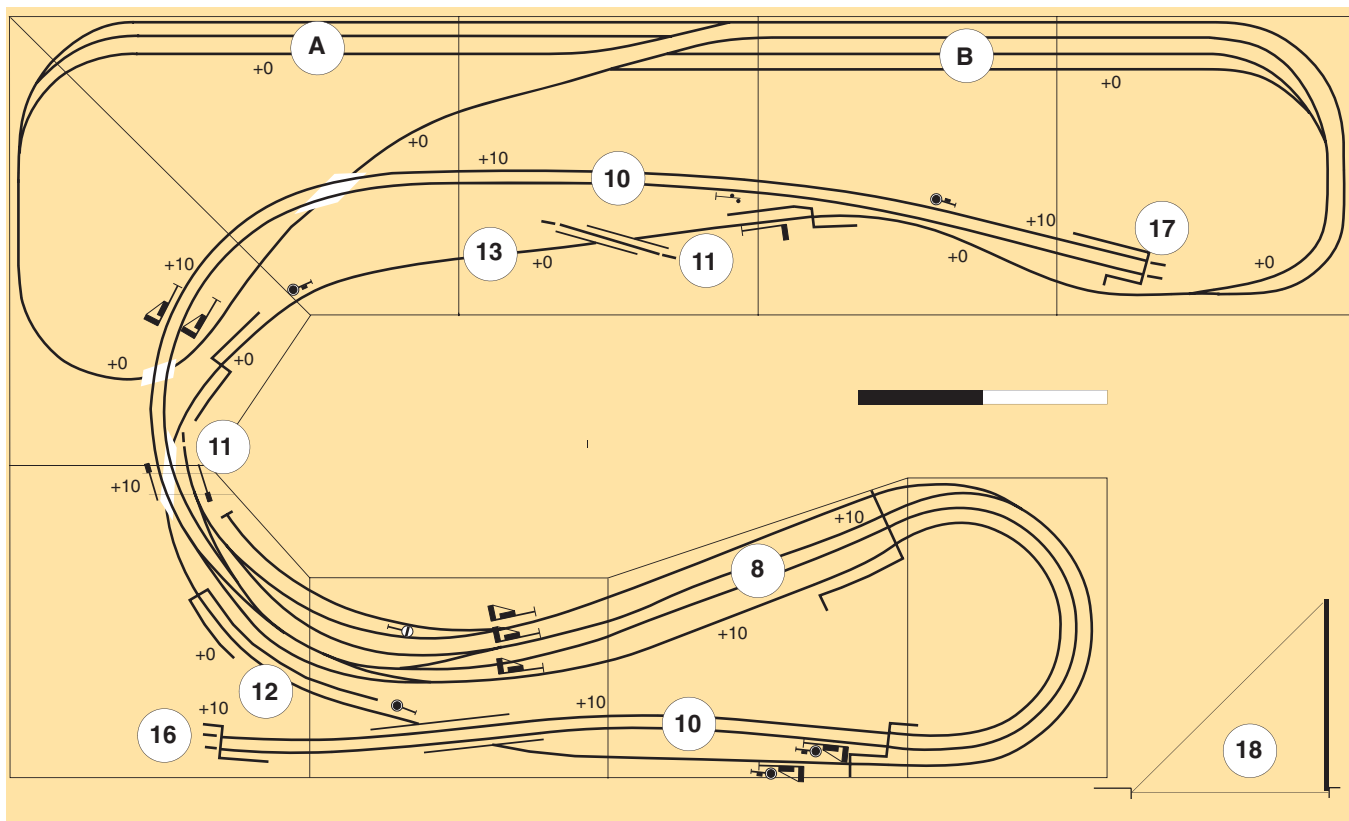
Herzstücke gleich mit erfolgen kann. Erforderlich ist dann nur eine Bohrung in Höhe der Stellschwelle für den Bewegungsweg des Stellhebels.

In verdeckten Bereichen kommen die A-Gleise und -Weichen von Piko zum Einsatz. Es stehen Festradien in -zig verschiedenen Dimensionen zur Verfügung sowie funktionssichere Weichen mit Oberflurantrieb. Die Oberflur-

antriebe gewährleisten schnellen Zugriff im Störfall. Im sichtbaren Bereich ist das Peco-Code-100-Standard-Programm mit polarisierbaren Herzstücken eingeplant. Die gesamte Fahrleitung liefert Sommerfeldt. Damit steht ein sehr guter Kompromiss in Sachen Optik und Stabilität zur Verfügung. Anmerkungen dazu und anderen offenen Fragen im nächsten Kapitel.

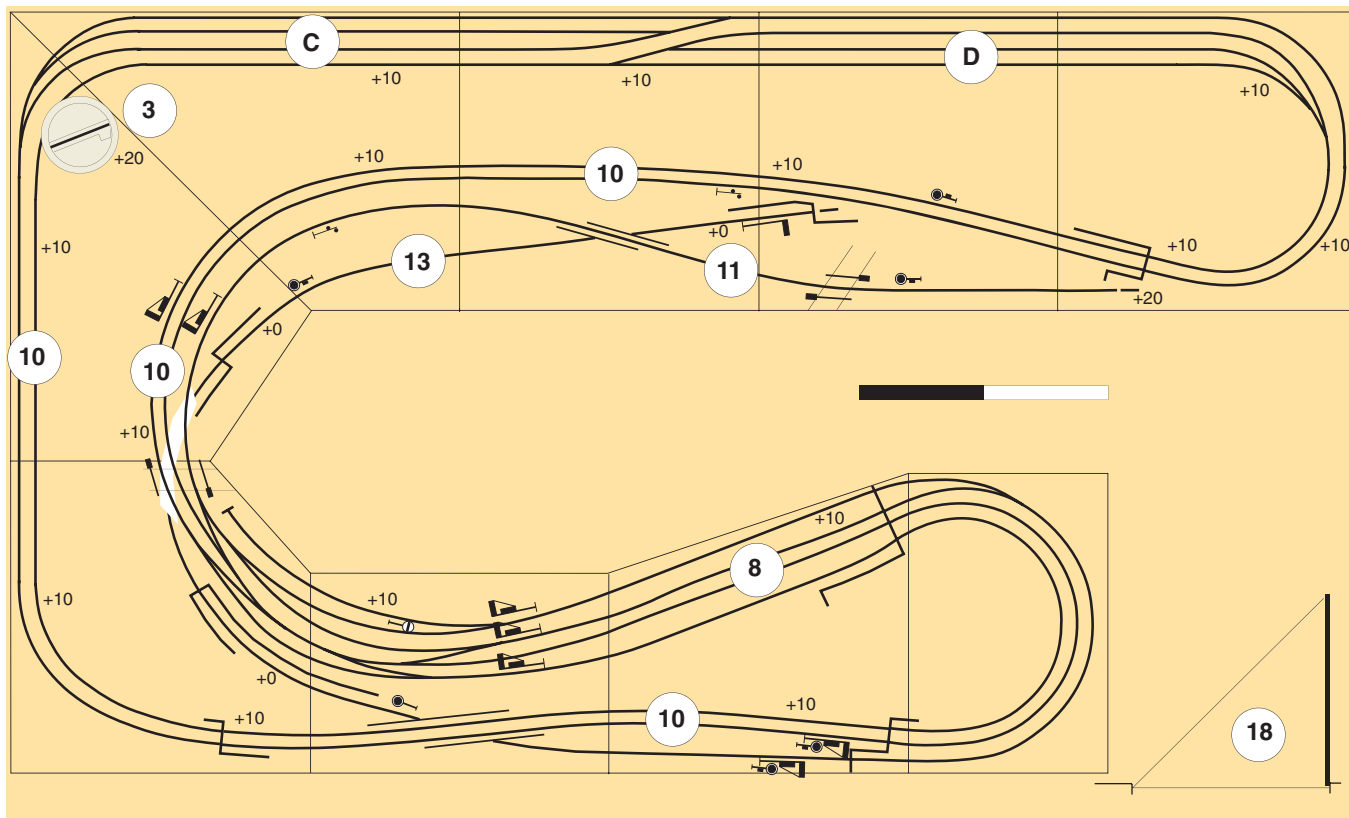
Betriebliche Hindernisse

Kommen wir auf die kritischen Punkte und deren Lösungen des Entwurfs zu sprechen. Die breiteste Stelle (Abstell- und Gütergleise des Kopfbahnhofs) misst 120 cm. Da ist mit einem normalen Übergreifen oder gar Arbeiten eine scheinbar unüberwindbare Hürde aufgebaut worden. Ist sie tatsächlich aber



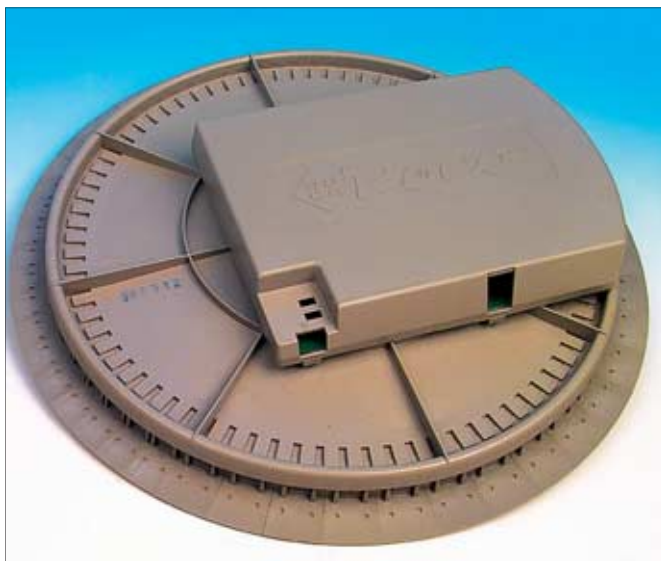
Die unterste Ebene 1 (oben) beherbergt im Verlauf der eingleisigen nichtelektrifizierten Strecke die beiden hintereinanderliegenden Schattenbahnhöfe A und B. Sie liegen beide in einer Kehrschleife mit genügend Strecke, um noch einen Blockabschnitt dazwischen unterzubekommen. Die Schattenbahnhöfe der Ebene 2 (C und D) liegen übrigens deckungsgleich darüber. Nur die Einfahrweichen bekommen Antriebe und die Ausfahrweichen werden aufgefahren. Dank des Piko-A-Gleises ist das aufgrund der ständig isolierten Herzstücke möglich.

Die mittlere Ebene 2 (unten) zeigt uns den Verlauf der zweigleisigen Paradenstrecke für den Ellok-Betrieb auf. Diese beherbergt in beiden Fahrrichtungen die Schattenbahnhöfe C und D. Die Abstände der Ebenen zueinander beträgt jeweils 10 cm, das bedeutet also 9 cm lichte Höhe. Das genügt an sich, nur kann man nicht endlos weit in die sozusagen Regalböden der Schattenbahnhöfe hineingreifen. Daher wurden sie relativ schmal ausgeführt und sind durch Arbeitsöffnungen seitlich vom Gang stets zu erreichen.



Die asymmetrische Form der Antriebsgrube an der Roco-Drehscheibe kann bei der Lage unterirdischer Gleise durchaus nützlich sein. Während die Motorwanne etwa 3 cm lichte Höhe beansprucht, kann daneben die volle Durchfahrthöhe für Züge genutzt werden.

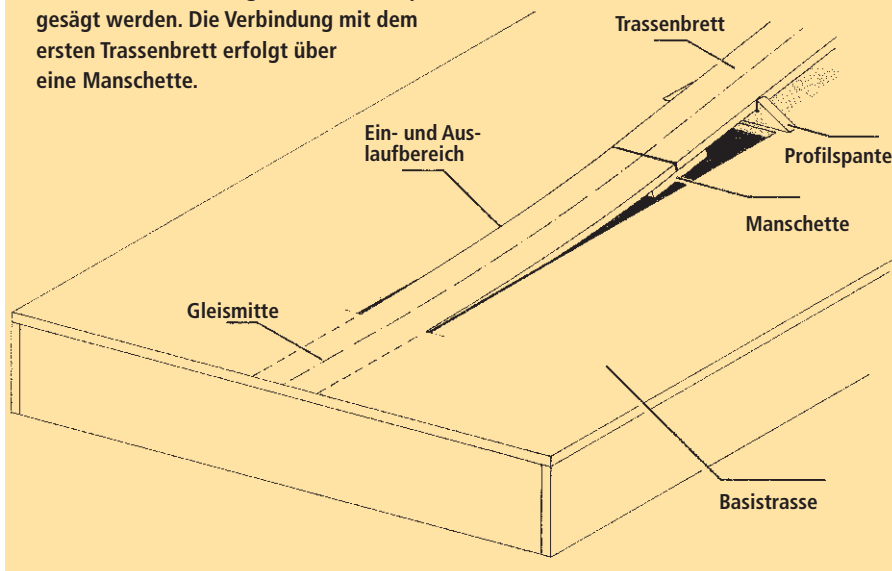
Fotos: rk



Bei ca. 90 bis 100 mm lichtem Raum zwischen den Ebenen muss berücksichtigt werden, dass die Viessmann-Signalantriebe die Höhe komplett für sich beanspruchen. Bei Überführungsbauwerken sollte man also in diesem Bereich keine Gleise vorsehen oder den Signalen einen anderen Standort zuweisen.



Anfang und Ende einer Steigungsstrecke sollten auf mindestens 20 cm Länge aus der Grundplatte herausgesägt werden. Die Verbindung mit dem ersten Trassenbrett erfolgt über eine Manschette.



nicht, denn auf der Rückseite verläuft ein rund 50 cm breiter Arbeitsgang. Zum einen kommt man von hier ganz bequem an die sichtbaren Rangiergleise heran, aber die in relativ schmaler Ausführung darunterliegenden Schattenbahnhöfe A und B (Ebenen 1) und deckungsgleich befindlichen Schattenbahnhöfe C und D sind optimal zu erreichen. Die Abstände der Ebenen zueinander werden 10 cm betragen, was einer lichten Höhe bei einer Verwendung von 10 mm starkem Trassenholz von dann nur noch 9 cm entspricht.

Die Schattenbahnhöfe sind an keiner Stelle mit mehr als vier Gleisen nebeneinander ausgestattet. Die entsprechenden Trassen müssten dafür rund 30 cm breit sein. Das ist auch ein gutes Maß, um noch mit der Hand zwischen die Etagen eingreifen zu können. Grundsätzlich habe ich verdeckte Trassenführungen derart platziert, dass Weichen- und Signalantriebe bequem montiert und gewartet werden können.

In einigen Bereichen war dies hinsichtlich der Weichen nicht möglich. Hier gibt es aber die Möglichkeit mittels Bowdenzügen eine Mechanik zu den Antrieben zu realisieren. Der Aufbau beträgt dann aufgrund der Kabelschellen rund 10 mm und das ist verträglich.

Wie gesagt, diese Situation ist eher eine Ausnahme. Die Montage der Lichtsignale stellt in aller Regel auch kein Problem dar, da man auf Relaisantrieb oder andere unterflur zu montierende Dinge verzichten kann. Lediglich die Kabel müssen gut abgebunden verlegt werden.

Bei den Viessmann-Formsignalen mit den bekannten Kolbenantrieben benötigt man tatsächlich die vollen 9 cm in den Untergrund. Hier können dann definitiv keine Gleise mehr liegen. Dieser Umstand wurde dann auch im Vortbahnhof entsprechend berücksichtigt. Auch die eingeschränkten Eingriffsmöglichkeiten sollten berücksichtigt werden.

Einige Sorgen machte mir die Platzierung der Roco-Drehscheibe. Auch hier verlaufen im Untergrund Gleise der Paradestrecke. Da der Antrieb der Scheibe asynchron aufgebaut ist, konnte ich die Grube so drehen, dass der Antriebskasten neben einem verdeckten Gleis liegt.

Auswahl der Gleise

Gerade im Gleissegment der einschlägigen Hersteller kommt es zum einen auf die Betriebssystemwahl (Zweileiter-

oder Mittelleiter-System) an und zum anderen auf den Anspruch des jeweiligen Modellbahners.

Nicht jeder möchte (oder kann) seine Gleise einschottern und greift dann auf ein konfektioniertes Bettungsgleis zurück. „Kleineisen-Fetischisten“ nageln auch heute noch zu horrenden Preisen ihren Fahrweg nach extrem engen Regularien. Natürlich ist dies absolut vorbildgerecht, aber die überwiegende Mehrheit ist nicht willens, ein enormes Geld auszugeben und dazu noch die Baumühen auf sich zu nehmen. Ich vertrete die Meinung, dass für den anspruchsvollen Modellbahner fix und fertige Gleissysteme zur Verfügung stehen, die auch einen optisch wie technisch absolut akzeptablen Kompromiss darstellen. Das Peco-Finescale-Gleis (Code 75), das Tillig-Elite-Gleis (Code 83) oder das Roco-Line-Gleis (Code 83) stehen für ein perfektes Angebot.

Besitzt man noch viele ältere Modelle mit Spurkränzen höher als 1 mm, hat man zwei Möglichkeiten: Man wählt Code-100-Gleis (z.B. Fleischmann-Profi, Peco-Normalgleis oder das Piko-A-Gleis) oder lässt die Räder bzw. deren Spurkränze abdrehen (wohl dem, der so etwas selber kann). Aber noch etwas kommt dazu: Selbst wenn die Spurkränze nun NEM-gerecht wären, sind u.U. die Radsatzinnenmaße nicht normkonform. Diese alten Radsätze dürften in den feinen und zierlichen Herzstücken bei den angesprochenen Premium-Gleisen ihre Probleme haben. Nur mit Spezialwerkzeugen (z.B. von Fohrmann) könnte man den Mangel beheben.

Wie schon gesagt, bei den bekannten Code-100-Gleisen sind die Weichtoleranzen sehr „entgegenkommend“ für ältere Fahrzeugmodelle und wer noch entsprechend viele im Bestand hat, verzichtet dann lieber auf das etwas niedrigere Schienenprofil und die nun doch feiner gestalteten Weichen. Das Peco-Normalgleis ist sicher ein guter Kompromiss mit mehreren Weichenformen, schlanken Winkeln und großzügigen Radien. Zudem gibt es Außenbogenweichen, eine DKW und sogar eine EKW; das genügt auch dem höchsten Anspruch.

Für die verdeckten Anlagenbereiche bietet sich das relativ neue Piko-A-Gleis, ebenfalls in Code 100 (2,5 mm Profilhöhe) an. Die Herzstücke sind hierbei grundsätzlich aus Kunststoff, also ständig isoliert. Der stromlose Abschnitt ist allerdings sehr überschaubar, sodass auch kurze Fahrzeuge pro-



Bei Oberleitungsbetrieb verhindert eine kleine Lücke zwischen Panto und Fahrdrabt viel Ärger.

Links: Mit den Leichtbaurahmen von IMT Lenzen lässt sich ein verzugsfreier und damit betriebssicherer Unterbau erstellen.

blemlos (hinsichtlich der Stromaufnahme) darüberfahren können. Ein großer Vorteil beim Piko-A-Gleis: Die Geometrie beruht auf einem firmeneigenen Raster. Das bedeutet, es sind mit relativ wenigen Gleisstücken möglich rasch und ohne große Anpassarbeiten komplexe Gleisfiguren zu erstellen. Zudem stehen auch verschiedene Festradien für Bogenverläufe zur Verfügung. Peco empfiehlt grundsätzlich die Verwendung von Flexgleisen (gibt es dort mit Holz- und Betonschwellennachbildung!); Piko hat natürlich auch ein Flexgleis im Programm. Kurzum, das Peco-Standardprogramm und das Piko-A-Gleis lassen sich auf der Grundlage der Code-100-Schiene bestens kombinieren.

Die Programme der niedrigen Schienenprofile (Peco-Finescale, Tillig-Elite und Roco-Line) sind untereinander auch kombinierbar. Allerdings weist das Peco-Finescale-Profil eine Höhe von 1,9 mm auf, die anderen beiden besitzen Profilhöhen von 2,1 mm Höhe. Das ist kein großer Unterschied, aber wer es genau machen möchte, sollte bei der möglichen Kombination Übergangsschienenverbinder einsetzen. Roco hat-

te so etwas im Angebot, man kann sich die Dinger aber auch selber herstellen. In der Mitte des Schienenverbinders wird mit der Trennscheibe einer Kleinbohrmaschine eine Kerbe bis zum Metallboden eingebracht. Nun kann man die beiden Hälften vorsichtig auseinanderbiegen und auf das gewünschte Maß einrichten.

Noch ein Wort zur Fahrleitung und dem E-Betrieb. Die gesamte Fahrleitung wird auf ein Fixmaß mit einer Schablone eingerichtet. Die Stromabnehmer der Fahrzeuge schweben rund 1 bis 2 mm darunter und berühren das empfindliche Filigranwerk an keiner Stelle. Somit ist auch in den verdeckten Bereichen keine extra Fahrleitung. Man muss nur an den Stromabnehmern die Andruckfeder herausnehmen und an dem unteren Gelenk einen Tropfen Lack aufbringen. Nach kurzer Trockenzeit ist die Mimik mit der Hand auf das gewünschte Maß, sprich Ausfahrhöhe, einstellbar. Sollte der Lack aufbrechen, fällt der Stromabnehmer nach unten und nichts kann passieren. Wenn man das von der gesamten Modellbahnbauerei samt Betrieb insgesamt nur sagen könnte ...

rk

Kleine Ursache – große Wirkung

Gleisbau-Praxis

Exakte Gleisverlegung, Geräuschdämmung ja oder nein, die Eigenheiten von Weichen, verlässliche Stromversorgung – Rolf Knipper verrät in diesem Beitrag gleich haufenweise Tipps und Tricks aus seinem reichen Erfahrungsschatz als Anlagenbauer. Er kennt die zahlreichen Stolpersteine und weiß, wie man vorhersehbare Schwierigkeiten vermeidet.

Nach der Planung kommt die Praxis! Im vorangegangenen Beitrag haben wir uns mit Aspekten der Anlagenplanung beschäftigt, nun wollen wir unser Augenmerk auf die Umsetzung der hochfliegenden Pläne richten: den Anlagenbau. Im Folgenden geht es im Wesentlichen um Gleisverlegung und Stromversorgung, aber auch ein wenig um den Unterbau. Im Planungsartikel habe ich bereits auf die Zugänglichkeit verdeckter Gleisführungen bzw. Schattenbahnhöfe hingewiesen.

Diese Dinge sollten schon im Grundplan der zukünftigen Anlage definiert sein. Sie sehen, wie wichtig eine Planung ist, denn hier können die grundlegenden Fehler bereits vermieden werden. Den Gleisplan, eigentlich ist er auch schon ein Trassenplan, sollte man nun in 1:1 auf das Holz übertragen. Ein großer Zirkel ist dabei von Vorteil, man kann ihn aber auch durch einen Nagel als Zentrierpunkt und eine Schnur in der gewünschten Radiusgröße ersetzen. Zudem dürften ein Bleistift, ein Filzschreiber, ein Geodreieck und ein Lineal zur perfekten Umsetzung vollkommen ausreichen. Sind Bettungsgleise vorgesehen, sollten die Außenlinien der Böschungen übertragen werden. Hilfreich ist aber stets, die Gleismittellinie auf dem Trassenholz zu markieren. Für die Darstellung von Übergangsbögen und extrem großen Radien eignet sich z.B. das Fleischmann-N-Bettungsflexgleis als perfektes Kurvenlineal. Mittels Deko-Nadeln wird es kurzzeitig fixiert; mit einem Bleistift lassen sich die gewünschten Konturen nachzeichnen.

Gleismontage

Kommen wir nun zur Praxis. Jedes Gleis hat so seine Tücken, besser gesagt Spezialitäten, bei denen unter Missach-

tung einiger Regeln der Anlagenbau stocken oder gar vereitelt werden könnte. Viele der „Unvollendeten“ sprechen dabei eine deutliche Sprache. Nicht dass der Erbauer keine Lust mehr hätte, nein, er hat sich sozusagen festgefahren. Also gilt es ab sofort einige Umsicht beim Weiterbau walten zu lassen! Ist auch gar nicht so schwer, eher sind es die Kleinigkeiten, die einem das Leben schwermachen können.

Schauen wir uns zunächst einmal die Weichen an. Bei den meisten Modellen ist eine Wölbung zur Weichenmitte aus fertigungstechnischen Gründen festzustellen. Man kann dieser „Beule“ durch eine zusätzliche Fixierung in der Mitte abhelfen. Wie sollte man aber nun Gleise vom Grundsatz her befestigen? Dabei stellt sich natürlich auch die Frage, sollte man eine Bettung vorsehen oder direkt den Gleisrost auf der Holztrasse fixieren? Ich persönlich halte von einer Geräuschdämmung in Form einer wie auch immer gearteten Zwischenlage eigentlich nicht viel. Denn mit einer festen Fixierung mittels Nägeln (Schrauben sollte man im Grunde sofort vergessen!) stellt man eine qualitativ hochwertige Geräuschbrücke her und der Effekt ist gleich null. Dasselbe passiert mit den üblichen Schotterklebern; das kann übrigens verdünnter Weißleim oder auch spezielles dauerelastisches Latexmaterial sein. Bei Letzterem ist sicherlich eine gewisse Geräuschunterdrückung gegeben, aber echter Steinschotter bildet vom Gleis über die Bettung dann auch wieder eine stabile und nachhaltige Geräuschbrücke zur Holztrasse. Es sei denn man macht den Unterbau so, wie es Franz Rittig ab S. 38 zeigt.

Man sollte auf jeden Fall die gesamte Holztrasse mit Dämmmaterial, sagen wir einmal Kork, auslegen und verkleben (empfehlenswert Kraftkleber wie

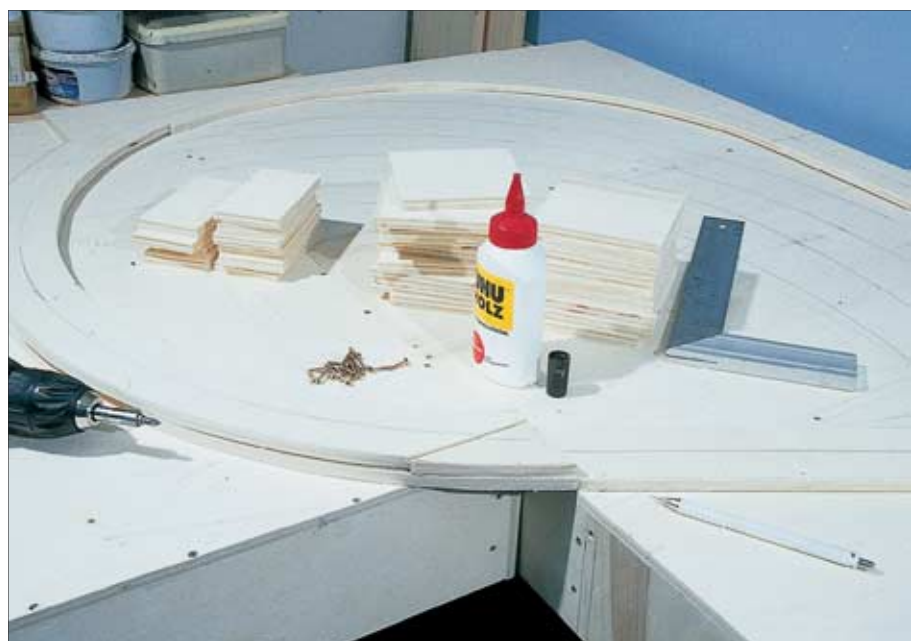




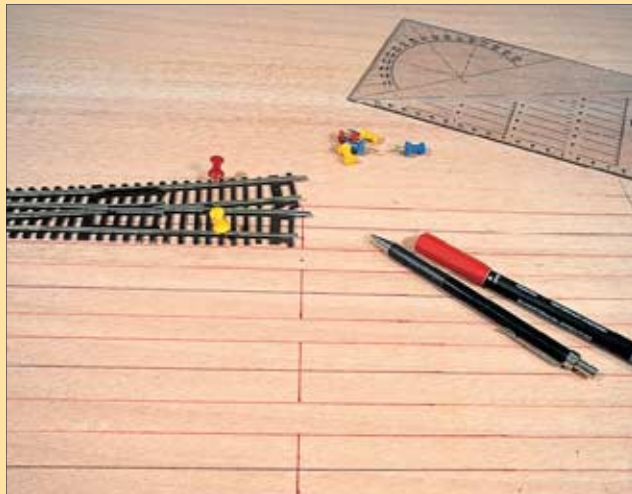
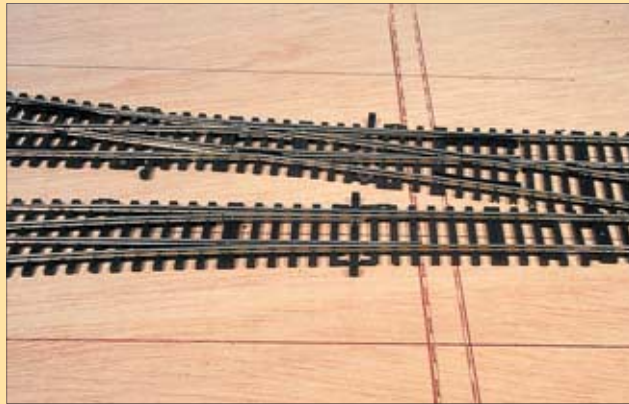
Weichen und Gleise sollten nicht nur gut aussehen, sondern auch dem alltäglichen Modellbahnbetrieb genügen. Rolf Knipper baute diese Weichenstraße für sein Elberfeld-Projekt mit Roco-Line-Material.

Für die Übertragung des gezeichneten Gleisplans auf die Holztrassen dienen u.a. Lineale, Stifte, ein Geodreieck und ein großer Zirkel (links). Man kann sich bei Letzterem auch mit einem Nagel samt Schnur und Schreibstift behelfen.

Die Trassen können nun passend ausgesägt und montiert werden. Die 1:1-Kontrolle ist vor allem in Sachen Profelfreiheit bei der Fixierung der Stützhölzer stets angeraten.



Die Markierung von Spanten unter der Trassenplatte ist bei der Weichenmontage sinnvoll, denn auf diese Weise bleibt der Antriebsbereich später frei zugänglich.

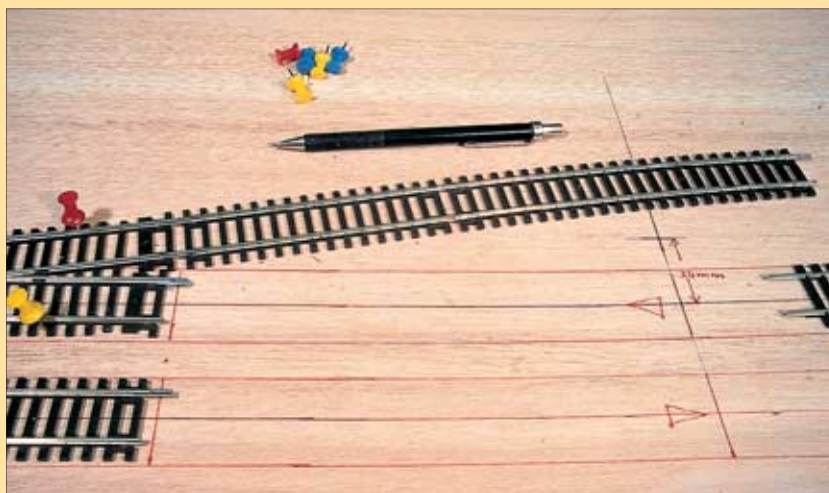


Die Gleismittel- und Außenlinie wurden links bereits auf die Trasse übertragen. Bei Bettungsgleisen sollten stets die Außenseiten markiert werden.

Mit einem N-Flex-Bettungsgleis von Fleischmann als Bogenlineal kann man hervorragend Radien auf die Trassen übertragen.



Nun kann entlang der Markierungen das Gleis montiert werden.



Pattex). Darauf kann nun die eigentliche Dammböschung fixiert werden. Die Gleise müssen, um jedwede Brücke zum Holz zu vermeiden, ebenfalls verklebt werden. Dabei bietet sich folgende Methode an: Gleisstücke und Weichen passend auswählen, Gleismitte markieren, in regelmäßigen Abständen doppelseitiges Teppichband aufbringen und dann die Gleise letztendlich daraufdrücken. Den Rest an Stabilität wird die normale Schotterung, wie eben schon beschrieben, erledigen. Man kann allerdings auch die Gleisstücke mit wasserfestem Holzleim fixieren.

Deko-Nadeln dienen bis zur Auftrocknung des Leims als Justierhilfe. Bei meinen N-Anlagen habe ich diese Praxis sehr erfolgreich angewandt. Allerdings wurden dabei die Gleise direkt auf die Holztrassen verlegt und fixiert, da eine zusätzliche Bettung optisch doch zu sehr aufgetragen hätte. Sogar das Experiment einer geteilten Weiche über eine Segmenttrennung hinweg konnte auf diese Art und Weise erfolgreich realisiert werden. Ich habe es auch bei anderen Projekten bereits angewandt. Der wasserfeste Holzleim hat den großen Vorteil, sich nach der Trockenschotterung und anschließenden Fixierung mit verdünntem Leim nicht mehr anzulösen. Die Lage der Gleise bleibt stets stabil. Die Nadeln, und das ist dabei ganz wichtig, müssen bis zur vollständigen Auftrocknung als Fixierhilfe an Ort und Stelle bleiben. Rund 24 Stunden sollte man warten können.

Natürlich kann man auch die Gleise in altbekannter Manier festnageln. Ich habe mir zur Maxime gemacht, die Öffnungen in den Schwellen zusätzlich anzusenken, sodass die Nagelköpfe plan mit den Schwellen sind. Zugegeben, das ist nicht unbedingt aus betrieblichen Erfordernissen wichtig, sondern hat mehr ästhetische Gründe. Obwohl ich weiß, dass eine Geräuschdämmung trotz eventueller Zwischenlage konterkariert wird, praktiziere ich diese Methode eigentlich recht häufig, vor allem falls bereits Nagellöcher vorhanden sind. Bei Peco ist dies nicht der Fall und muss per Kleinbohrmaschine nachgeholt werden. Beim Roco-Line und Tillig-Elite-Gleis befindet sich noch eine dünne Haut über den Löchern, die aber schnell und einfach mittels einer Nadel von unten durchstoßen werden kann. Wer will, kann also diese Gleise ohne sichtbare Nagellöcher auch verkleben.



Moosgummi kann als Bettung durchaus verwendet werden. Man sollte die Gleise dann aber verkleben, damit sie nicht beim Nageln zu tief eingedrückt werden.

Bei der Verlegung von Flexgleisen erleichtern Schwellenendstücke, hier Roco-Line-Produkte, die Montage von Schienenverbindern ganz wesentlich.



Zur optimalen Geräuschkämpfung sollte die gesamte Trassenplatte mit Kork ausgelegt werden. Alle Gleise kann man nun verkleben und anschließend schottern. Somit kommt kein Schotterstein samt Leim direkt auf die Platte und bildet auch keine Schallbrücke.

Kurvenüberhöhungen sollten durch Probefahrten kontrolliert werden. Hier dienen Polystyrolstreifen zur einseitigen Gleisanhebung.



Überhöhung / Verwerfung

Gleisüberhöhungen machen im Modell natürlich etwas her, nur sind sie auch an einige physikalische Gesetze gebunden. Als völlig irrelevant empfinde ich Rechentabellen, die man ins Modell (konform mit dem Vorbild) umsetzen soll. Wichtig ist nämlich, dass später auch Lokmodelle diese Passagen ohne Probleme befahren können. Ich konzipiere demnach den Bereich von der Geraden in den festen Radius eher aus dem Bauch heraus, um es einmal ganz einfach darzustellen. Ganz entscheidend ist dabei nicht die ständige Überhöhung, sondern der Übergangsbereich. Hier können Loks aufwippen und die Stromaufnahme verweigern; also ein ganz anderes physikalisches Element gegenüber dem Vorbild.

Bewährt hat sich folgende Vorgehensweise: die Gleise mit Nägeln locker fixieren, seitlich eine Litze vorsichtig unter die Schwellen schieben (Anfangs- und Endbereich ggf. vollständig abisolieren), Probefahrten möglichst mit Egekuppelten Dampflok und sechsachsigen Diesel- oder Elloks durchführen, gegebenenfalls Korrekturen mit einem kleinen Schraubendreher an der Lage

der Litze durchführen und dann die Nägel ganz eindrücken. Falls Sie Sperrholz- oder Tischlerplatten als Trasse verwenden, lassen sich in der Tat die Nägel behutsam eindrücken. Als Alternative zur Litze können Sie auch Polystyrol in unterschiedlichen Stärken verwenden. Aber was über 1 mm hinausgeht, kann sich später beim Betrieb als hinderlich erweisen. Überhaupt, eine Gleisüberhöhung im Modell ist eher aus optischen Gründen angeraten denn aus betrieblichen. Die Fliehkräfte des Originals wirken sich in der Verkleinerung des Darstellungsmaßstabs eben doch anders aus.

Wo wir gerade dabei sind: Verwerfungen im Gleis, das sind im weitesten Sinne auch Überhöhungen, dürfen grundsätzlich im Modell nicht unterschätzt werden. Das betrifft auch den Ein- und Auslauf in Steigungsabschnitte. Hier sollte die Trasse in der Tat regelrecht gebogen werden. Das verhindert einen Knick in der Gleislage, was sich zwangsläufig in Entgleisen, Stromabnahmeproblemen und unbeabsichtigten Entkopplungen auswirkt.

Grundsätzlich gilt für Steigungsabschnitte: Nicht mehr als 3 cm Steigung auf einen Meter Streckenlänge. Falls Sie

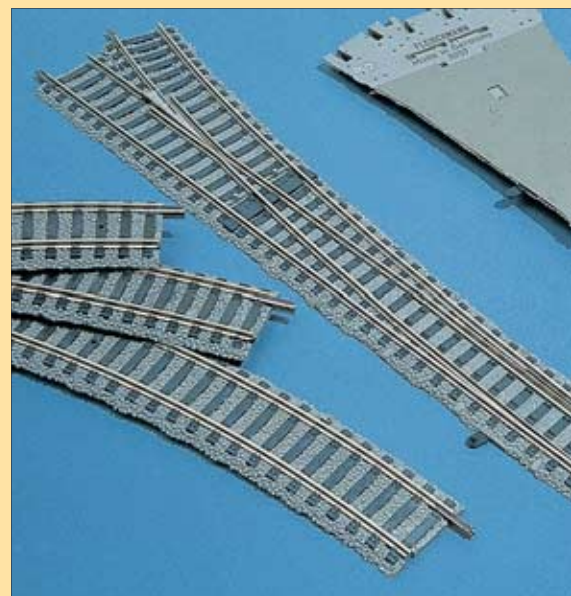
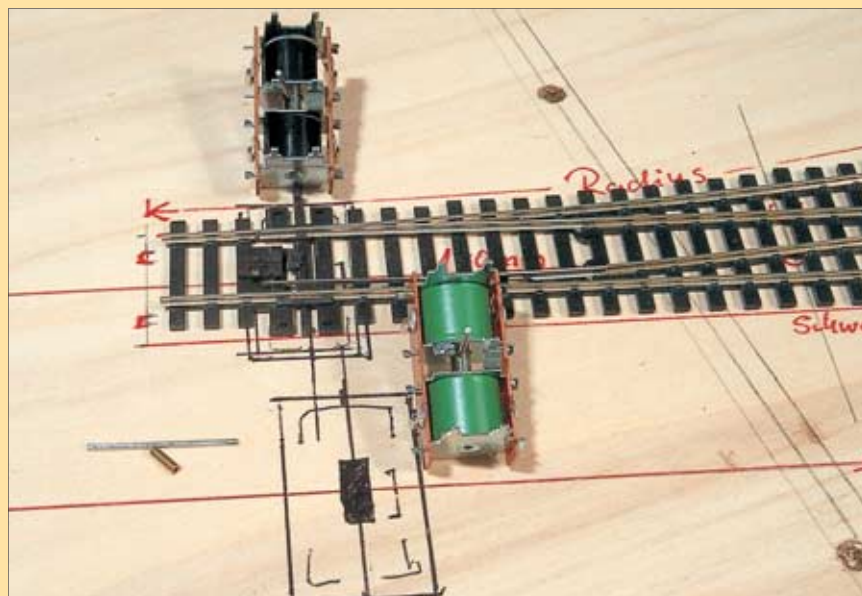
eine Wendel planen, stellt dies bereits ein echtes Hindernis dar, denn je nach Radius wirkt diese zusätzlich als Bremse bei einem längeren Zug und begrenzt seine Gesamtlänge ganz rapide. Mit einem 360-mm-Halbmesser in H0 sollte man erst gar nicht überlegen, irgendwie in diesem Bogen steigen zu wollen; es wird nicht funktionieren. Ab Radien von 600 mm in H0 können bedenkenlos Gleiswendeln oder Steigungsabschnitte gebaut werden; sicher ein eher frommer Wunsch, denn viele Kollegen kämpfen mit dem Platz. Aber gerade verdeckte Abschnitte sollten den größtmöglichen Komfort und das beste Gleismaterial erhalten. Hier darf nicht gespart werden, was weiterführend auch für verdeckte Schattenbahnhöfe gilt. Verbauen Sie hier bloß kein zweitklassiges oder -zig Mal benutztes Material von vor 30 Jahren! Ein sicherer Betrieb wird Ihnen die neue Investition lohnen – garantiert.

Strom an die Schiene

Irgendwann liegen Ihre Gleise und es soll nun auch Betrieb gemacht werden. Also müssen Stromspeisungen her. Bei einigen Weichenmodellen, z.B. Peco

Kurze Silberdrahtabschnitt dienen als elektrische Verbindung vom Profil durch die Trasse bis zur Lötleiste.

Falls man Peco-Antriebe direkt mit der Weiche einbaut, sind größere Ausschnitte in der Platte erforderlich. Im Störfalle sind sie u.U. nur mit Mühe erreichbar (unten).



oder auch Tillig Elite, müssen an den Weichenenden die Herzstückisolationen mittels Isolierverbinder erst hergestellt werden. Das bedeutet, dass der Stromfluss nicht in den abzweigenden Gleisstücken weitergeführt wird. Grundsätzlich muss hier jeweils neu eingespeist werden. Zudem ist es ratsam, in Höhe des Herzstücks (für später noch folgende Polarisierungen) gleich zwei Kabelenden für den Umschalter anzulöten. Bei noch nicht eingebauten Weichen ist dies überhaupt ratsam.

Halt, jetzt noch nicht die Peco- oder Tillig-Elite-Weichen einbauen! Sie müssen erst noch für einen eventuellen Digitalbetrieb präpariert werden. Es handelt sich sozusagen um Digitalweichen, ohne dass der Antrieb oder Decoder dabei jetzt schon eine Rolle spielen wür-

de. Beide Weichenmodelle polen durch das Anlegen der Zungen an die Backenschienen den Fahrstrom einschließlich Herzstück um. Falls nun ein Antrieb mit einem Umschalter noch „dazwischenfunkt“, kommt es aufgrund der sicher anzunehmenden Asynchronisierung zu plötzlichen Kurzschlüssen, die jede Digitalzentrale zur Aufgabe (sprich Nothalt) zwingen.

Noch etwas anderes: Auch mehrachsige Lokmodelle (Fünfkuppler z.B.) können mit den Spurkränzen kurzfristige Kontakte auslösen, was sich dann ebenfalls in einem Nothalt ausdrückt. Um hier genügend Vorsorge zu treffen, kann man wie folgt vorgehen: Das Herzstück an seinem Beginn trennen (bei Peco sind herausnehmbare Brücken dafür vorgesehen), feste Strombrücken von den Backenschienen zu

den Zungen bzw. Flügelschienen von unten einlöten, Herzstück mit einem Kabelanschluss versehen und beidseitig die schon erwähnten Zuleitungen für den Umschalter zur Polarisierung anlöten. Die Tillig-Elite-Weichen besitzen sogenannte Federzungen und weisen ohne Antrieb einen undefinierten Stellungszustand auf. Hier ist bei der Weichenmontage auch ein starker Weichenantrieb, am besten ein motorischer, vorzusehen. Geeignet sind hierfür z.B. die Fulgurex-Motoren oder die Flüsterantriebe (Servos) von Harder (www.mbtronik.de).

Für die Peco-Weichen kann man den hauseigenen (rustikalen und massiv stromfressenden) Zweispulenantrieb einsetzen. Natürlich bieten sich auch hier die erwähnten motorischen Alternativen an. Bei Roco-Line-Weichen ist

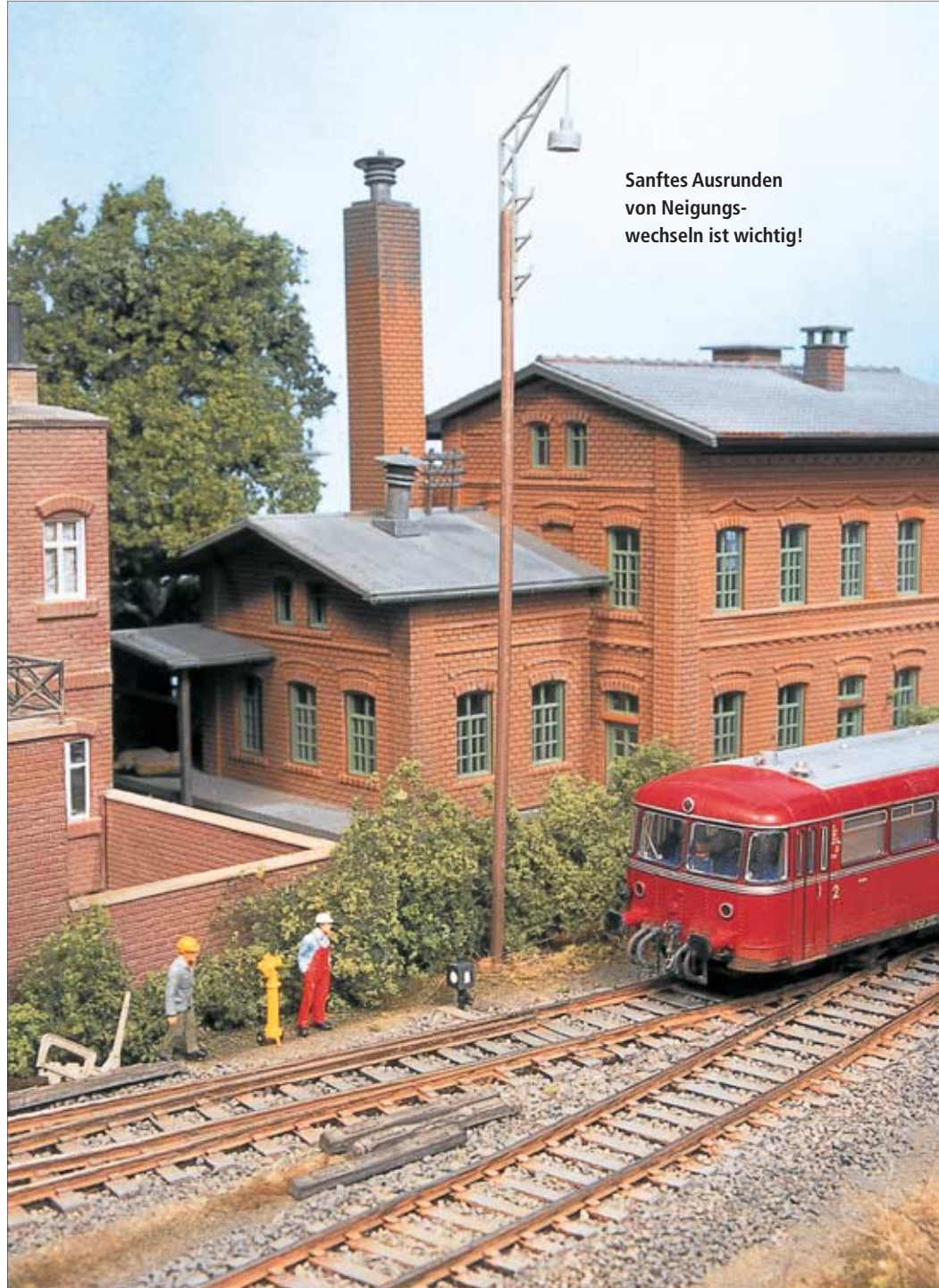


Man kann die Kabel auch direkt unter den Schienenfuß löten, allerdings lassen sich kalte Lötstellen später nur schwer lokalisieren.

Bei den Fleischmann-H0-Profi-Gleis-Weichen tragen die Metallplatten an der Unterseite auf. Mittels Pappstreifen lassen sich Übergänge herstellen.

die Trennung von Herzstücken, Backenschienen und Zungen bereits werksseitig erledigt. Nur, hier macht meiner Erfahrung nach das Zungengelenk nach einiger Zeit Ärger. Über eine Metallplatte nimmt die Zunge „schleiferweise“ den Strom auf. Irgendwann, spätestens aber nach dem Patinieren und Schottern, dürfte der beschriebene Effekt eintreten.

Mit einer aus einer 230-V-Litze entnommenen Einzelkupferader werden nun über das Zungengelenk Schlaufen eingelötet. Dabei ist es wichtig, dass die Bewegungsfreiheit der Mechanik weiterhin nicht beeinträchtigt wird. Nun ist auch die Roco-Line-Weiche für den weiteren Einbau parat. Aber zuvor auch hier nicht die Zuleitungen für das Herzstück und die beiden Potentiale für den Umschalter vergessen! Als Antriebe



Sanftes Ausrunden von Neigungswechseln ist wichtig!

kommen für eine Unterflurmontage die hauseigenen Modelle in Betracht. Genauso gut geeignet wäre z.B. auch der neue Hoffmann-Antrieb oder Motoren wie zuvor beschrieben. Bei Schattenbahnhöfen empfiehlt sich auf jeden Fall der Roco-Oberflurantrieb. Er besitzt eine robuste Endabschaltung und arbeitet sehr zuverlässig.

Werfen wir noch einen Blick auf die Bettungsgleise. Das Problem bei Fleischmann stellt sich bei den Weichen in Form einer unter der Bettung montierten Metallplatte dar. Dadurch kann die Weiche gar nicht eben mit den Zuführgleisen verlegt werden. Die eingangs beschriebene „Beule“ ist bereits werksseitig vorgegeben – nicht gerade eine Meisterleistung der Konstrukteure! Abhilfe kann man eigentlich nur schaffen, wenn man mittels Pappstreifen

beidseitig eine Art Rampe vorsieht. Damit lässt sich der „Hubbel“ relativ gut entschärfen. Als Antrieb kommt hier der hauseigene, wahlweise unter- oder oberflur zu montierende in Betracht.

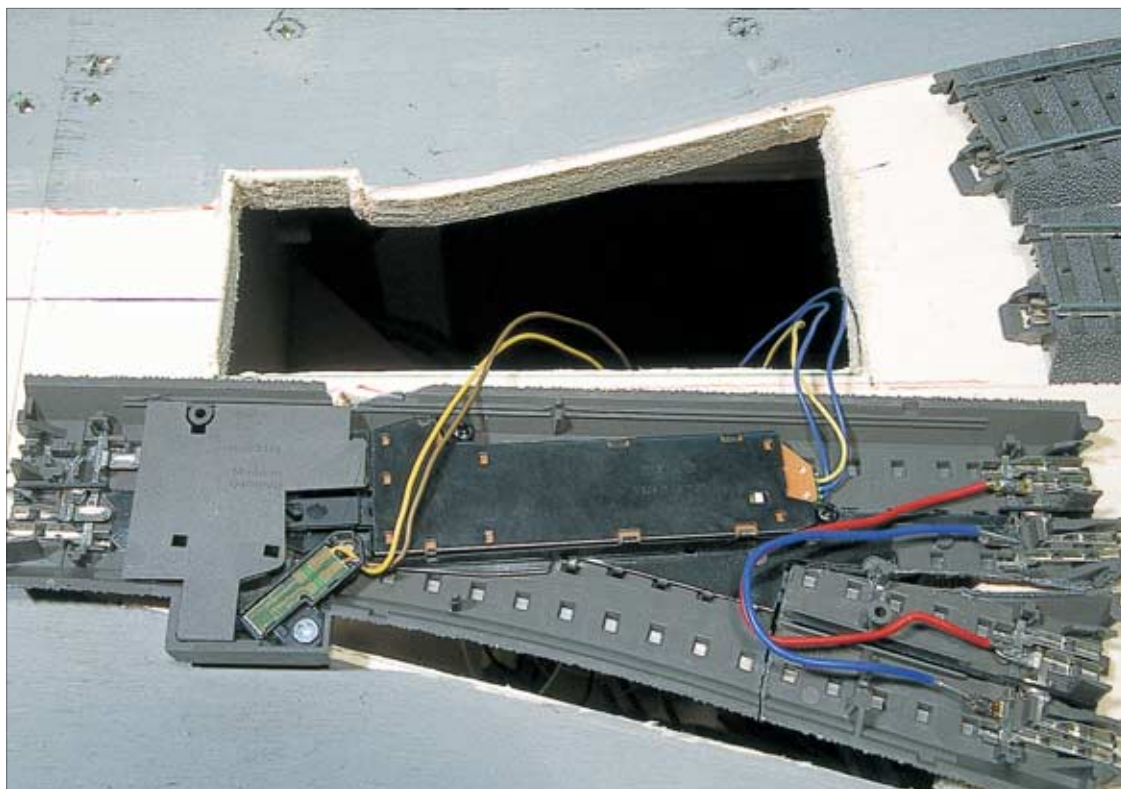
Bei Märklin- und Trix-C-Gleisen sind ebenfalls einige Besonderheiten zu beachten. Das Märklin-Profil besteht aus Stahl und ist mit herkömmlichen Mitteln nicht lötlbar. Man muss also an den Gleisverbindungen alle erforderlichen Einspeisungen oder auch Isolierungen vornehmen. Das erfordert insbesondere eine sehr gute Vorplanung. Ich habe an den betreffenden Stellen 30-mm-Bohrungen vorgesehen, um an die Kontaktflaschen heranzukommen.

Das Trix-Gleis weist Code-83-Neusilberprofile auf und ist damit auch lötlbar. Aber auch hier sind in der Bettung im-

Märklin-C-Weiche mit Bettungsantrieb von unten gesehen. Wichtig der Ausschnitt in der Grundplatte, weil die Weiche ja nicht ohne weiteres ausgebaut werden kann. Ganz rechts die Stromspeisungen für Fahrstrom (blau und rot) hinter dem Herzstück. Da das Schienenprofil nicht lötlbar ist, erfolgen alle Anschlüsse von unten an die Laschen.

Fotos:
Rolf Knipper

Im Bild unten ein Isolierschienenverbinder am Roco-Line-Gleis



Unten: Nur wenn es sich nicht vermeiden lässt, trennt man das Schienenprofil mit der Trennscheibe. Der Schnitt sollte wieder mit Stabilität oder Ähnlichem aufgefüllt werden, damit die Isolation erhalten bleibt.



mer noch die Kontaktlaschen verborgen und bei Isolierabschnitten muss bedacht werden, ob es gerade an dieser Stelle sinnvoll ist oder eben nicht. Märklin bietet so etwas wie Keile an, um die Kontaktlaschen auseinanderzubiegen, und schon ist die Isolierung erledigt.

Noch etwas Wichtiges für beide Programme: Die Antriebe samt Laternenmimik werden von unten vor dem eigentlichen Gleisbau montiert. So weit, so gut – aber im Bedarfsfalle kommt man ohne Ausbau der Gleisstücke nicht mehr heran. Empfehlenswert ist es, bereits im Vorfeld einen entsprechenden Ausschnitt in der Trassenplatte vorzusehen. Dann kann nichts mehr passieren.

Isolierabschnitte

Zum Schluss noch ein paar Gedanken zum Thema Isolierabschnitte insgesamt. Immer wieder wird nach einem Grundschema gefragt und es gibt sogar eines – egal ob man später digital oder analog fahren möchte. Die Weichenbereiche sollten in sich stets doppelpolig von den Stammgleisen getrennt werden. Die Strecken- oder Bahnhofsgleise selber sind damit zwangsläufig abgetrennt. Zusätzlich sollte man in den jeweiligen Fahrtrichtungen vor den Signalen doppelpolige Halteabschnitte von rund 40 cm Länge vorsehen. Die Einzelabschnitte können nun mit beiden Potentialen auf Lötleisten aufgelegt werden.

Nun liegt es an Ihnen, die Entscheidung über die weiteren elektrischen Steuerungen zu treffen. Man kann Besetzmelder (analoge oder digitale, s88 z.B.) anschließen, Relaiskontakte des Signals vorsehen oder ganz einfach alles überbrücken und schon geht es los. Bei späteren Betriebssteuerungsüberlegungen sind Sie bestens für alle Eventualitäten gerüstet. Vor allem falls eine Oberleitung folgen sollte, sind Gleisarbeiten, wie nachträgliche Isolierungen, nur schwer durchzuführen.

Nicht alles konnte aus Platzgründen an dieser Stelle angesprochen werden. Aber vieles konnten wir beleuchten und bei entsprechender Beachtung dürfte der eine oder andere Stolperstein aus dem Weg geräumt sein. *Rolf Knipper*



Märklins K-Gleise gealtert und eingeschottert

Gleisbau mit Farbe, Rost und Schotter

Ein altes Problem entsteht beim Anlagenbau immer wieder aufs Neue. Farbe und Weißleim sind der Betriebssicherheit nicht gerade zuträglich – allzu schnell sind hier bewegliche Teile wie etwa die Weichenzungen „bombenfest“ verklebt. Besonders die Bauweise der K-Weichen von Märklin steht einem vorbildgerechten Einschottern diametral entgegen ...

Zugegeben, das K-Gleis der Göppinger ist mittlerweile schon etwas „in die Jahre“ gekommen. Aber für den eingefleischten Märklinisten gibt es nach wie vor keine echte Alternative, wenn es darum geht, halbwegs vorbildorientierte Gleisanlagen zu realisieren. Beim Einschottern erweisen sich allerdings gerade die Weichen als echter Härtefall. Die Weichenzungen werden hier nämlich über ein Kunststoffgestänge gestellt, das durch Schlitz in den Schwellen geführt wird. Bei den älteren K-Weichen war über einen weiteren Hebel auch das Herzstück beweglich; von dieser Bauart ist Märklin aber seit

einiger Zeit schon wieder abgekommen. Dieses Stellgestänge ist bei einer vorbildgerechten Bemalung der Gleise und ganz besonders beim Einschottern höchst gefährdet.

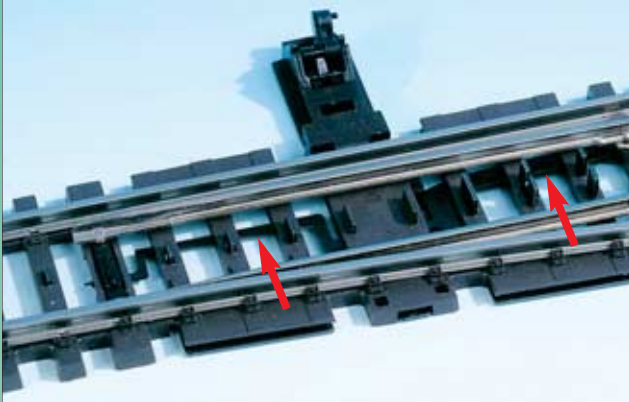
Die übliche Methode mit dem losen Aufstreuen des Schotters und dem anschließenden Anfeuchten mit der Blumenspritze zum Aufträufeln des stark verdünnten Weißleims funktioniert hier leider ganz und gar nicht, denn dank dem mit einigen Tropfen Spülmittel in die feinsten Ritzen kriechen und das empfindliche Stellgestänge der K-Weiche hoffnungslos blockieren. Nicht oh-

ne Grund sind daher oft auf ansonsten gut durchgestalteten Märklin-Anlagen die Weichen erst gar nicht eingeschottert ...

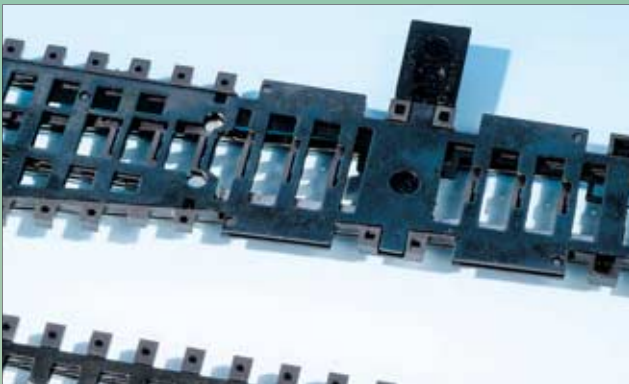
Dem Erscheinungsbild einer Anlage ist dieser Zustand natürlich eher abträglich. Mit etwas Geduld kann man aber auch hier zu einem brauchbaren Ergebnis kommen, ganz abgesehen davon, dass die mit einer Höhe von 2,7 mm recht massiv ausgefallenen Schienenprofile des K-Gleises nach dem Bemalen und Altern optisch gar nicht mehr so stark ins Auge fallen.

Die Schwellen spritzte ich mit der Airbrush-Pistole in einem dunkelbraunen Farbton, der sich am Zustand neuer Schwellen orientierte. An den Weichen wurden vorher die beweglichen Teile wie Weichenzungen, die Zungen Gelenke und das bewegliche Herzstück mit Maskierband von Tamiya abgeklebt (erhältlich beispielsweise bei Conrad); dieses Band haftet ausreichend fest und lässt sich hinterher problemlos wieder abziehen, ohne Spuren zu hinterlassen. Das Arbeiten mit der Spritzpistole hat hier den Vorteil, dass die Farbschicht so dünn wie möglich aufgetragen wird und damit die Stellhebel nicht blockieren kann.

Die Schienenprofile strich ich dagegen mit dem Pinsel in einem rostbraunen Farbton. Entspricht dabei die Dicke



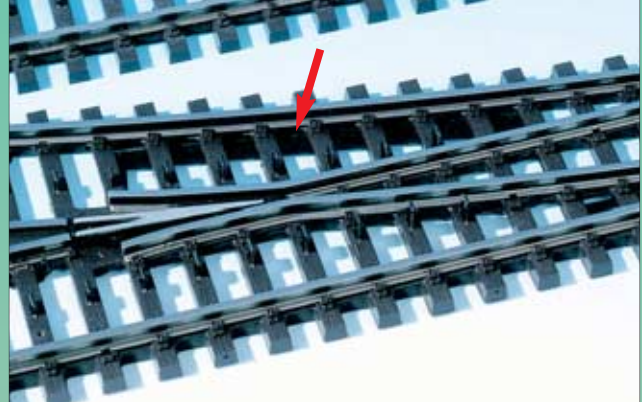
Das Gestänge zum Stellen der Weichenzungen bei den K-Weichen sorgt zwar für den nötigen Anpressdruck – aber es steht dem einfachen Einschottern erfolgreich im Weg ...



Rechts: Bevor es an das Einfärben der Schwellen mit der Spritzpistole geht, sollten die beweglichen Teile wie Herzstück und Zungen ebenso wie die Zungengelenke abgeklebt werden. Dazu eignet sich beispielsweise das Abdeckband von Tamiya, das nicht allzu stark haftet und sich hinterher gut entfernen lässt.



Rechts: Danach konnten dann die Schienenprofile mit dem Pinsel rostbraun gestrichen werden („Rost“, Revell Nr. 83 mit etwas „Ockergelb“, Revell Nr. 16). Auf diese Weise kann man bei den beweglichen Teilen etwas gezielter vorgehen; wenn der Pinsel in der Breite in etwa der Höhe des Schienenprofils entspricht, geht das „Einrosten“ auch ziemlich flott von der Hand.



Wirklich schwierig wird es bei den schlanken K-Weichen älterer Bauart, denn hier ist das Herzstück beweglich und wird über einen weiteren Winkelhebel gestellt.

Links: Von unten wird das Stellgestänge bei den K-Weichen zum Glück von einer Blechplatte geschützt. In die Schlitze zwischen dieser und den Kunststoffschwellen darf aber später kein Schotterkorn gelangen – denn dann bewegt sich nichts mehr ...



Links: Etwas Farbe lässt die ganze Sache schon etwas realistischer erscheinen. Dazu wurden die Gleise nach dem Fixieren auf dem Trassenbrett zunächst mit der Airbrush in einem passenden Farbton für die Schwellen gespritzt, hier eine Mischung aus „Schokoladenbraun“ (Humbrol Nr. 98) mit etwas „Erdfarbe“ (Revell Nr. 87). Im Bereich der Weichen sollte man dabei allerdings Vorsicht walten lassen, damit die Farbe nicht die Mechanik verklebt.





Die Laufflächen der Schienenprofile werden mit etwas Verdünnung gereinigt. Solange die Farbe noch nicht fest ange-trocknet ist, geht das am besten.

Rechts: Die Seiten der Zungen, die an den Backenschienen anliegen, sollten nach Möglichkeit keine Farbe abbe-kommen, ebenso das Zungengelenk. Farb-reste kann man hier mit einem Glashaar-pinsel entfernen.



Für das Einschot-tern der Weichen sollte man sich un-bedingt viel Zeit lassen. Eine kleine Schablone erleich-tert diese Arbeit; sie verhindert, dass beim Auf-streuen Schotter-körner in die emp-findliche Mechanik gelangen.



Im Bereich der Stellhebel wird zwischen die Schwellen zunächst ein Tropfen unverdünntes Ponal gesetzt, mit einer Einwegspritze lässt sich die Menge gut dosieren. Danach wird vorsichtig Schotter darübergestreut – lieber etwas weniger, denn schnell ist hier des Guten zu viel getan ...

des Pinsels in etwa der Höhe der Schie-nenprofile, geht diese Arbeit zügig von der Hand. Bevor die Farbe antrocknen kann, sollte sie von der Oberseite der Schienenprofile wieder abgewischt werden – das geht in diesem Zustand mit etwas Verdünnung noch ganz leicht.

Es geht ans Schottern

Jetzt folgte der langwierigste Teil mit dem Einschottern der Weichen. Dazu fertigte ich mir aus einem Stück 0,5 mm starkem Polystyrol eine kleine Schab-lone an, mit der ich die empfindlichen Stellhebel abdecken konnte. Für das exakte Maß legt man den Streifen ein-fach unter eine Weiche und ritzt die Ausschnitte mit einem scharfen Bastel-messer entlang der Schwellen an. Kar-ton ist für diese Schablone weniger ge-eignet, da er die Feuchtigkeit viel zu schnell aufsaugt.

Zwischen den Schwellen trug ich dann mit einer Einwegspritze unver-dünnten Weißleim auf; dabei ist vor al-lem darauf zu achten, dass das Stellge-stänge auf keinen Fall etwas abbe-kommt! Darüber wurde dann vorsich-tig der Schotter aufgestreut – lieber we-niger als zu viel – und mit einem trockenen Borstenpinsel leicht ange-drückt. Nichthaftende Schotterkörner wurden direkt mit dem Staubsauger abgesaugt, ehe sie Unheil anrichten konnten. Nach dem Trocknen des Leims füllte ich die beim Absaugen ent-standenen Lücken in einem zweiten Ar-beitsgang auf.

Im Großen und Ganzen klappte diese Vorgehensweise recht gut und die Wei-chen waren auch nach dem Trocknen des Leims noch funktionsfähig. Nur in einem Fall passierte es dann doch – und mir geriet etwas Weißleim in den schmalen Schlitz für das Stellgestänge. Zum Glück bemerkte ich den Schaden noch rechtzeitig, ehe der Leim endgül-tig fest war. Solange der Weißleim noch nicht ganz abgebunden hat, lässt er sich mit einem feuchten Pinsel wieder anlösen und mit viel Geduld aus dem Schlitz herausbefördern.

Danach versah ich aber alle kriti-schen Stellen noch mit einem kleinen Tropfen eines kunststoffverträglichen Öls (beispielsweise von Faller, Art.-Nr. 170488). Dies sollte eigentlich von vor-neherein vor dem Einschottern ge-macht werden, denn das Öl verhindert zwar nicht direkt das Eindringen des Weißleims, aber es erschwert zumin-

Die Schotterkörner können dann mit einem trockenen Pinsel leicht angedrückt werden. Wenn der Weißleim etwas angetrocknet ist, müssen die nicht haftenden Körner zügig abgesaugt werden. Wenn hier beim ersten Durchgang noch Lücken übrigbleiben, muss die ganze Prozedur wiederholt werden. Dabei sollte bis zum endgültigen Abbinden des Leims die kleine Schablone an ihrem Platz bleiben.

Auch auf die Gefahr der Wiederholung hin – es darf wirklich kein verdünnter Leim in die Mechanik geraten! Das ist nämlich leider oft schneller geschehen als gedacht; wenn der Leim dann getrocknet ist, lässt sich der Schaden nicht mehr beheben ...



Auf die obenbeschriebene Weise sollte danach auch der Rest der Weiche eingeschottert werden. Das ist zwar etwas umständlich, aber die übliche Methode mit dem Aufträufeln von verdünntem Weißleim funktioniert hier leider nicht – durch das vorherige Anfeuchten mit entspanntem Wasser würde der Leim unweigerlich in alle Ritzen kriechen. Die Gefahr, dass dabei die Mechanik verklebt, wäre einfach zu groß. Erst wenn die Weichen fertig eingeschottert sind, kann für die übrigen Gleise auf diese Methode zurückgegriffen werden. Das geht dann aber umso schneller und sorgt gewissermaßen für die nötige Erholung ...



Links: Hier ist das Malheur schon geschehen! Solange der Leim allerdings nur leicht angetrocknet ist, kann man ihn mit einem angefeuchteten Pinsel noch entfernen. Das sollte allerdings zügig geschehen, denn zu dieser Rettungsaktion ist es schnell zu spät! Außerdem empfiehlt es sich, die Stellhebel mit einem kunststoffverträglichen Öl zu versehen.

Fotos: Lutz Kuhl



dest eine dauerhafte Verklebung des Stellgestänges.

Auf diese Weise schotterte ich auch die restlichen Teile der Weichen ein und ließ das Ganze über Nacht trocknen. Danach konnten dann die übrigen Gleise eingeschottert werden – diesmal aber in der bewährten und wesentlich schnelleren Methode. Da die Weichen jetzt schon rundum fest eingeschottert waren, konnten entspanntes Wasser und dünnflüssiger Leim der empfindlichen Mechanik nichts mehr anhaben. Auch wenn es nicht ganz einfach war – das Erscheinungsbild der Weichen hat jedenfalls deutlich gewonnen! lk

Das sieht doch schon gar nicht so schlecht aus – unser Gleisbautrupp scheint jedenfalls mit der Arbeit zufrieden zu sein. Aus einem normalen Betrachterabstand auf der Anlage fallen jetzt außerdem die massiven Schienenprofile nicht mehr so stark ins Gewicht.





Geräuschdämpfung im Gleisbau

Auf leisen Sohlen

Das Problem ist bekannt und doch immer noch und immer wieder diskutierter Gegenstand gravierender Meinungsverschiedenheiten. Für viele ein nie erreichter Idealzustand, für manche gar ein sinnloses Unterfangen: vorbildgerechter Gleisbau mit echter Schotter- bzw. Kiesbettung – ohne nervige Lärmentwicklung.

Um es vorwegzuschicken: Was ich anzubieten habe, mag aufwendig erscheinen und ist – so gesehen – sicher kein Idealrezept. Meines Erachtens verhilft es jedoch zu einer H0-Anlage, auf der Loks und Wagen „auf leisen Sohlen“ rollen. Das mit den Sohlen ist – Sie werden es gleich sehen – fast wörtlich gemeint. Jedenfalls war es auch für mich erstaunlich, was sich in Sachen Geräuschminderung machen lässt, wenn man alle möglichen Störfaktoren konsequent ausschaltet oder zumindest relativiert.

Beginnen wir dort, wo das Ärgernis, das Sie alle kennen, sein Unwesen

treibt: Solange ein neuverlegtes Gleis „nackt auf der Platte“ ruht, stört die geringfügige Geräuschentwicklung probehalber eingesetzter Modellfahrzeuge kaum, bei Modelllokomotiven mit Haftreifen meist gar nicht. Doch wehe, Sie schottern das Gleis unter Verwendung aushärtender Kleber wie Ponal oder Uhu coll ein! Sobald der Gleiskörper fest im getrockneten, „solide“ ausgehärteten Schotterbett liegt und Schwellen wie Schotter so bombenfest wie sicher auf der Sperrholz-, Multiplex- oder Spanplatte sitzen, ist Schluss mit lustig: Die Modellfahrzeuge erzeugen plötzlich eine derartige Geräusch-

kulisse, dass es einem die Freude an der Streckeneinweihung verdirbt.

Mindestens zwei Geräuschquellen sind erkennbar: Benutzt man Multiplex- oder Sperrholzplatten auf einem Rahmenunterbau, dominiert ein dröhnender Ton, die ganze Grundplatte scheint zu vibrieren. Ursache sind die einer Trommel vergleichbaren Schwingungsresonanzen des hölzernen Hohlkörpers aus Rahmen und Deckplatte. Sie werden vom Rollen der Radsätze auf dem Gleis, sowie vom Motor- und Getriebegeräusch ausgelöst und summieren sich natürlich. Wer Möbelverbundplatten (Spanplatten) verwendet, ist zwar dem ärgerlichen Trommellekt weniger ausgeliefert, aber keineswegs vor resonanter Lärmentwicklung gefeit, wie das äußerst unangenehme, hart dröhnende Rollgeräusch der Modellfahrzeuge beweist. Auch hier liegt die Ursache in der bombenfesten, innigen Klebeverbindung, die das Gleis samt Schotterbett mit der Grundplatte eingeht. Der Vergleich mit dem Stahlbeton-Prinzip mag hinken, trifft aber den Kern.

Bei einem früheren Betriebsdiorama (vgl. MIBA-Spezial 67, S. 24) hatte ich

das Dilemma zu umgehen versucht, indem ich ausschließlich Roco-Line-Gleis mit der gummiähnlichen Bettung verlegte. Da mir die angedeutete Schotterstruktur missfiel, überzog ich den Gummikörper vor der Verlegung des betreffenden Gleisjochs mit einer dünnen Kies- bzw. Schotterschicht. Auf diese Weise entstand die Einbettung außerhalb der Anlage, sodass ein lärmverdächtiger Klebekontakt zur Grundplatte unterblieb. Wichtig war, dass der so präparierte Gleiskörper nicht vollständig, sondern nur punktuell mit der Grundplatte durch einen dauerelastischen Kleber verbunden wurde, weil sich eben nur so eine Lärmbrücke zur Grundplatte vermeiden ließ.

Was alles nicht geht

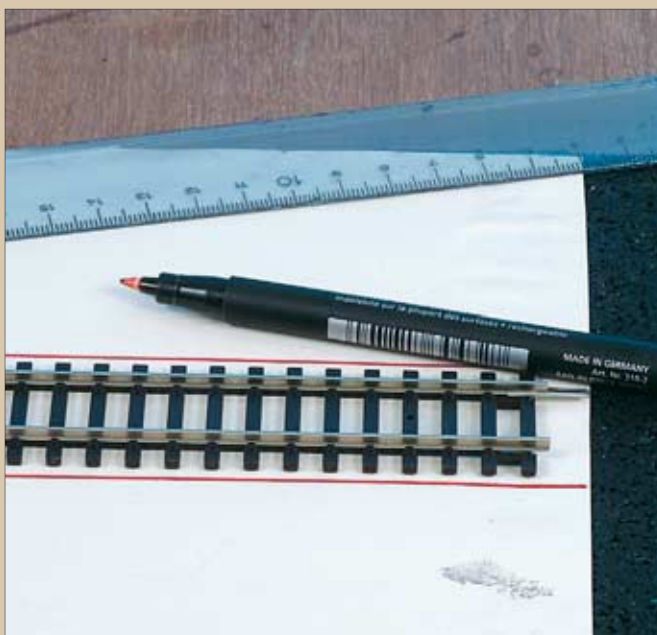
Im Hinblick auf mein derzeitiges Anlagenprojekt hatte ich mich für das vorzügliche Code-75-Gleis von Peco entschieden. Damit erhob sich erneut die Frage nach effektiver Schalldämmung. Was war zu tun? Zunächst schloss ich alle Faktoren aus, die mit Lärm drohten. Nicht infrage kam die Verwendung von Klebern mit betonähnlich härtenden Eigenschaften wie Ponal und Uhu coll. Auch ein Gleisunterbau aus Korkstreifen blieb außen vor, da dieser in Verbindung mit den genannten Klebern und dem Schotter meines Erachtens kaum Geräuschdämpfung bringt. Selbst Filzteppichfliesen oder Hartschaumplatten hatte ich schon ausprobiert und (leider) herausgefunden, dass sie nur ohne Schotterverklebung den Lärm schlucken bzw. Motor-, Getriebe- und Rollgeräusche nicht weitergeben. Ergebnis aller Mutmaßungen und Versuche war die Erkenntnis, dass nur gummiartige, porige Materialien in Mattenform als Unterbau (mithin als Gleisplanum) infrage kommen. Nur eine geschlossene Schicht aus derartigen Materialien zwischen Gleis und Gleisbett einerseits und Grundplatte andererseits unterbricht den resonanzbedingten Geräuschfluss.

Wenn eingangs von „leisen Sohlen“ die Rede war, so lag diese Formulierung nicht daneben: Sicher kennen Sie die weichen Einlegesohlen aus Moosgummi, die einseitig mit textilem Gewebe verfestigt sind. Sollte Ihnen derartige Material flächig zur Verfügung stehen, besitzen Sie bereits brauchbare Unterlagen. Indes ist die Verwendung einer porigen Gummischicht allein noch keine Garantie. Modellbahnfreunde, die es



Tesa-Packband zur Absperrung und darauf eine Schicht Resorb-gummi bilden das Planum des geräuscharmen Gleisbaus.

Dünnere, aber fester Karton kaschiert die Gummilage und eignet sich bestens zur Anzeichnung der Gleise und Weichen, damit das Tesa-Band aufgeklebt werden kann.



Es genügt, wenn das Schwellenband (Piko-Gleis) nur punktuell klebestellen erhält, denn später folgt ja noch das verklebte Schotterbett als Fixierung. Als Klebemittel kam der universelle, dauerelastische Gleiskleber 31331 von IMT Lenz zum Einsatz.





Ein kurzes Andrücken des Gleisjoches genügt und der dauerelastische Gleiskleber kann abbilden.



Bevor geschottert wird, erhalten die „Packband-Bettung“ und die Schwellen eine Behandlung mit Acrylfarbe.

Die Verteilung des Schotters ist mühsam, doch die Optik der fertigen Bettung überzeugt.



damit schon probiert hatten, zeigten sich ob des Ergebnisses enttäuscht, manche wegen des „Aufwands ohne Nutzen“ sogar wütend. Worin lag ihr Fehler? Ganz einfach: Es funktioniert nicht, wenn man die Gleise nur auf Zellkautschuk, Moos- oder Resorbgummi verlegt und dann mit Nägeln befestigt, die das Schwellenband (dummerweise) direkt mit der Grundplatte verbinden, weil sie die Gummischicht durchstoßen. Denn so wirken sie als „Lärmleiter“, und aller Gummi war umsonst. Ähnlich tragisch kann ein Schotter- oder Kiesbett fungieren, das (vorbildgerecht ausgeformt) den als Bettung gedachten Gummistreifen an den Seiten umschließt und mit aushärtendem Kleber ähnlich den Nägeln für eine Geräuschbrücke zwischen Schwellenband und Grundplatte sorgt. Die Gummischicht allein hilft also wenig; lärmdämmend entwickelt sich die Sache nur, wenn statt eines Hartklebers ein dauerelastischer Kleber verwendet wird.

Nun reicht's aber, werden Sie sagen. Fehlanzeige – es reicht immer noch nicht! Es darf nämlich keinesfalls vergessen werden, die Schotterschicht gegen die Gummischicht und diese wiederum gegen die Grundplatte abzusperren, damit selbst der verwendete, dauerelastische Kleber keine Chance erhält, vom Gleis bis zur Grundplatte durchzusickern und als (wenn auch schwache) Lärmbrücke zu fungieren. Absperren heißt, eine Schicht zu schaffen, die jegliches Vor- bzw. Eindringen von Flüssigklebern in die Lärmschutzunterlage und von dort womöglich in die Grundplatte wirkungsvoll vereitelt. Als Absperrmittel lässt sich farbloser, wasserfester Acryllack verwenden. Ich glaube, inzwischen ein noch effektiveres Mittel gefunden zu haben, indem ich einseitig klebendes Packband 4124 von Tesa nehme.

Technologie des Gleisbaus

Wenden wir uns nun der Schrittfolge einer geräuscharmen Gleisverlegung zu. Im Falle meines Bahnhofsdioramas erhielt das gesamte potentielle Gleisfeld einen Anstrich aus farblosem Acryllack als erste Absperrschicht. Darauf kam dann eine Lage „Gleisbett extra breit“ von Woodland Scenics (Noch-Katalog-Nr. 95959). Es handelt sich um 60 cm lange und 12,5 cm breite Platten aus hochdichtem, dem Moosgummi ähnlichem Schaumstoff. 5 mm dick, ließ sich das leichte Material einfach verar-

beiten und überraschte dabei mit hervorragender Flexibilität. Allerdings dürfen die Platten nur mit einem nicht-aushärtenden Kleber auf der Grundplatte fixiert werden. Ponal und Uhu coll haben zu dieser Baustelle keinen Zutritt! Ich verwendete den zähflüssigen und dauerelastischen Gleiskleber 31331 von IMT Lenzen (Alfred-Dobbert-Str. 57 in 42111 Wuppertal). Es sind auch andere Kleber (so von Weinert) möglich, wenn sie zwei Eigenschaften erfüllen: Sie dürfen weder das Material angreifen, noch fest aushärten, müssen also elastisch bleiben. Im Zweifelsfalle sollte man die Sache vorher testen. Nachdem ich die Grundfläche mit einer Dämmschicht „zugedeckt“ hatte, schloss sich eine Schicht harten Kartons an, wie er beispielsweise als „Metallkarton“ von Schnellheftern bekannt ist. Zur Fixierung verwendete ich abermals den dauerelastischen Kleber. Auf dieser Oberfläche folgte nun eine Probeverlegung sämtlicher Gleisanlagen gemäß dem Gleisplan. Mit einem Filzstift zeichnete ich die Lage der Weichen und Gleisjoche an. Nachdem ich die Gleise wieder abgenommen hatte, begann ich, das 5 cm breite Packband von Tesa (4124) aufzukleben. Das dünne Band haftet sofort und lässt absolut keine Feuchtigkeit mehr durch, sperrt also effektiv ab, gleichgültig, ob Wasser oder Kleber drohen. Als Nächstes klebte ich die Gleise und Weichen auf das Packband. Dazu nutzte ich erneut den dauerelastischen Gleiskleber 31331 von IMT Lenzen. Es genügt vollkommen, die zähe Substanz mit einem Spachtel punktuell unter dem Schwellenband zu verteilen. Nach meinen Erfahrungen reicht ein Abstand der Klebepunkte von etwa 20 cm völlig aus. Bis die Punktklebung abbindet, sollte man aber das Schwellenband bzw. die Weiche mit Stecknadeln fixieren.

Noch bevor die Gleisanlagen „aufgebaut“ wurden, hatte ich von unten her die Drähtchen für die Spannungsversorgung angelötet. Dann folgte das eigentliche Einschottern. Obwohl schon oft beschrieben, sei es hier nochmals dargestellt. Der Schotter (oder Kies) wird mit einem Filmdöschen im Gleis verteilt und mit einem weichen Pinsel von den Schwellen gekehrt. Zeigt das Schotterbett eine vorbildgerechte Lage und Form, wird der gesamte Oberbau mit einem Wasser-Spülmittel-Gemisch aus der Blumenspritze kräftig durchnässt. Gewinnt man den Eindruck, der Schotter sei gut „durchgezogen“, kann

Mal einsanden, nassen und dünnflüssigen Kleber einträufeln. Meine Befürchtung, die glänzende Oberfläche des Tesa-Bands könne die Kleber nicht annehmen, war völlig unbegründet. Beide Kleber banden hervorragend ab, ohne dass auch nur ein Tröpfchen in die Dämmschicht eingesickert wäre.

Doch damit war ja der Zweck der Übung noch nicht erreicht. Überzeugt hat mich die Sache erst, als ich (zu meinem Erstaunen) bei der ersten Probefahrt nach Durchtrocknen des Schotterbetts feststellte, dass die dröhnende Resonanz der Multiplexplatte tatsächlich verschwunden war! Auch das be-

fürchtete, harte Rollgeräusch hielt sich in deutlichen Grenzen. Bei Fahrzeugen mit Haftreifen war fast gar nichts mehr zu hören. Dass bei den meisten Wagen nur noch ein Rollklang der Metallräder auf dem Gleis (besonders das „Klack-Klack“ an den Schienenstößen) blieb, war mir jetzt sogar willkommen. Wer wollte schon auf ein derart typisches Eisenbahngeräusch verzichten?

Beim Streckengleis ist zu beachten, dass die Schotterbettung keine Schallbrücke bildet. Hier empfiehlt es sich, auch das Planum als Oberbauelement aus einem der genannten Dämmstoffe herzustellen. Mit noch größerem Erfolg als bei mei-

nem Bahnhofsdiorama verwendete ich dazu ein vorzügliches Gummimaterial, das unter der Bezeichnung „Resorb“ in Stärken von 3 bzw. 6 mm bei IMT Lenzen zu haben ist. Ebenso eignet sich ein 5 mm dicker Recycling-Gummi, wie ihn die Firma S.K.S.-Inditech GmbH (Am Wiesenbusch 19 in 45966 Gladbeck) und andere Firmen im Internet anbieten. In jedem Falle sollte man die Trasse oberhalb wie unterhalb mit Tesa-Klebeband 4124 absperren. Vielleicht ist so viel Aufwand nicht unbedingt erforderlich, doch ich wollte nunmal auf „Nummer sicher“ gehen. Es hat geklappt!

Franz Rittig



Geräuscharme Schotterklebung: Man sollte es kaum glauben, aber sämtliche Maßnahmen zur Minimierung dröhnender Resonanzerscheinungen und unangenehm harter Fahrgeräusche wären wieder infrage gestellt, wollte man zur Verklebung des mühevoll verteilten und geformten, aber immer noch losen Schotters aushärtende Klebemittel wie Ponal oder Uhu coll verwenden. Gerade beim Schotterkleber, nicht zu verwechseln mit dem zähen Gleiskleber, ist ein dauerelastisches Klebemittel im Grunde unverzichtbar. Nur, wenn dieser Klebstoff so flüssig ist, dass er sich mit einer Pipette in das gründlich durchfeuchtete Schotterbett einträufeln lässt, stellt sich nach wenigstens 10 bis 12 Stunden Einsicker- und Trocknungszeit der gewünschte Erfolg ein. Fotos: lk

mit dem Aufträufeln eines dünnflüssigen Schotterklebers begonnen werden. Ich verwendete den dünnflüssigen Schotterkleber 31371 von IMT Lenzen. Sicher eignet sich auch der Schotterkleber 2300 von Weinert. Letzterer bedarf allerdings einer Verdünnung mit Wasser. Das gründlich durchtränkte Schotterbett wirkt zunächst (wegen des Klebers) fast weiß. Doch allmählich sickert der Kleber vollständig in den Schotter ein und bindet jedes Körnchen. Haben Sie Geduld! Es braucht seine Zeit, bis alles wieder trocken ist.

Da ich Kiesoberbau nachbilden wollte, musste ich an manchen Stellen drei



Wie eine N-Anlage hängend an der Wand Platz fand

Damit es klappt

Eine Studentenbude von 14 Quadratmetern einschließlich Mini-Küche bietet selbst einer transportablen N-Anlage mit einer „Größe“ von 0,68 m x 0,72 m wenig Aufbauchancen. Klappt man das kompakte Teil jedoch senkrecht an die Wand, siehts gut aus.

Seit längerer Zeit ertrug meine zwar betriebsfähige, doch noch wenig gestaltete N-Anlage geduldig ein Schattendasein immer da, wo gerade Platz war. Ihr Weiterbau stockte, weil jedes Mal, wenn ich an ihr arbeiten wollte, eine Umräumaktion mittleren Ausmaßes anstand. Da musste der kleine Esstisch verschoben und die Verlängerungsschnur quer durch den Raum verlegt werden, der Zugang zu Bett und Schreibtisch verkomplizierte sich, und schließlich war die Anlage selbst ja auch noch zu transportieren. Bevor ich dann endlich dazu kam, den Karton mit den Fahrzeugen vom Schrank zu holen und auszupacken, war mir die Lust auf Modellbahn fast vergangen. Überdies drohte ja auch stets eine nervige „Aufräumphase“. Kurz und (nicht) gut: meine Fahr- und Bastelabende machten sich rar. Nach den Gesetzen eines

schottischen Herrn sind irgendwann alle waagerechten Flächen unweigerlich und in kürzester Zeit mit völlig unwichtigen Dingen belegt. Auf diese Weise verschwand die hochkant stehende Anlage allmählich hinter einem optimistisch wachsenden Stapel Fachliteratur über die schönsten Modellbahnen ...

Lösung: Klappanlage

Irgendwann brauchte ich ein neues Regal. Da Passendes nicht zu bekommen war, blieb nur der Selbstbau. Als mir im Baumarkt das bekannte System aus Doppelbochschielen mit Auslegern (als Trägern) in den Blick kam, fiel mir ein, mit ebendiesem System die uralte Idee von der senkrecht hochklappbaren Anlage zu verwirklichen! Wenn sich die Anlage in waagrechtem (sprich: heruntergeklapptem) Zustand auf 1,30 m

Höhe installieren ließe, konnte ich die letzte noch nicht verstellte Wandfläche sinnvoll nutzen, weil ja unterhalb der Anlage noch reichlich Platz für mehrere Regalfächer blieb.

Für den vorderen Drehpunkt wählte ich einen Träger von 20 cm Länge mit Doppel-Einhängung, für den hinteren Drehpunkt einen 50 cm langen Träger mit einfacher Einhängung. An Letzterem konnte ich zu einem späteren Zeitpunkt die Anlage in der Waagerechten arretieren. Zwei weitere Träger von je 20 cm Länge und mit einfacher Einhängung sah ich für die obere Arretierung der Anlage im hochgeklappten Zustand vor.

Die Montage begann mit der Befestigung von zwei Doppelbochschielen von je 2 m Länge mithilfe der beigelegten Dübel und Schrauben. Beide Schienen – dies ist wichtig – müssen exakt senkrecht sitzen. Der Abstand zwischen den Innenseiten der Schienen entspricht der Anlagenbreite. Selbstverständlich wurden sie mit der Wasserwaage ausgerichtet.

Die Dreh- und Angelpunkte

Da die Anlage klappbar sein sollte, musste sie am vorgesehenen Drehpunkt mit entsprechenden Drehzapfen versehen werden, die zugleich als Angelpunkte fungieren. Zu diesem Zweck

beschaffte ich mir eine Packung Einschlagmuttern M5 (M6 ist auch möglich), entsprechende M5-Schrauben, Bohrer für 5- bzw. 6-mm-Bohrungen, Muttern und Unterlegscheiben mit einem Durchmesser von 20 mm.

Da die Seitenwände der Anlage aus nur 5 mm dickem Sperrholz bestehen, habe ich die Partien, die später die Drehzapfen (Schrauben) aufnehmen sollten, unmittelbar hinter dem Sperrholz mit 18 mm dicken Leisten verstärkt. Nach dem Abbinden des Leims folgten zwei 6-mm-Bohrungen für die Drehpunkte der Anlage. Diese Bohrungen sind unbedingt senkrecht auszuführen! Von der Rahmeninnenseite her steckte ich anschließend Einschlagmuttern in jede Bohrung. Doch mit dem Einschlagen klappte es nicht. Wie, bitte schön, hätte ich mit dem Hammer ausholen sollen? Also wurde von außen eine Schraube mit großer Unterlegscheibe vorsichtig in die Einschlagmutter gedreht, denn Letztere sollte ja nicht wieder aus der Bohrung herausrutschen! Nachdem das Gewinde sicher gegriffen hatte, zog ich die Schraube fest an. Auf diese Weise wurde die Einschlagmutter ohne Schlag (!) in die Verstärkungsleiste hineingezogen. Doch dort saß sie nicht so stabil, wie ich gehofft hatte. Kurzentschlossen spannte ich eine weitere Einschlagmutter in den Schraubstock und bohrte mit einem 5-mm-Bohrer das Gewinde auf. Die nun zur Hülse umfunktionierte Mutter steckte ich von außen in die 6-mm-Bohrung und drückte sie mit der Schraube (wie gehabt) in das Holz. Damit war eine ausreichende Aufnahmelänge für die Schraube gesichert.

Der nächste Schritt beinhaltete die Bohrungen (für die Drehpunkte) in den Trägerelementen. Das ging rationell so: nur einen der beiden Träger anreißen,

Zu den wichtigsten Voraussetzungen für das Funktionieren der Klappanlage gehören stabil an der Zimmerwand verschraubte, absolut senkrecht sitzende Lochprofile. Dabei sollte mit der Wasserwaage gearbeitet werden.



Nur die Verwendung soliden, einwandfreien Materials und brauchbaren Werkzeugs garantiert letztlich den Erfolg! Vor allem bei den Einschlagmuttern (untere Reihe) sollte auf erste Qualität geachtet werden.

Der Rahmen der Kleinstanlage sollte verwindungssteif und stabil verleimt bzw. verschraubt sein. Rechts ist die Einschlagmutter mit der als Drehzapfen gedachten Schraube erkennbar.



Unten: Der hintere Anschlag der Klappanlage entstand mit einem 50 cm langen Trägerelement. Es genügt die einfache Ausführung.





Die Arretierung der Klappanlage in der Waagerechten erfordert neben dem „schwebenden“ hinteren Träger vor allem eine auf richtiger Höhe exakt sitzende Schraube in der Anlagenseitenwand. Selbst geringe Fehler an dieser Stelle bewirken den Eindruck, als „hänge“ die Anlage schief. Die Verwendung einer Einschlagmutter war nicht möglich.

beide Träger übereinanderlegen, fest einspannen und durchbohren. Als Nächstes drehte ich den hinteren Drehzapfen in Form einer Schraube mit Mutter so weit in die hintere Aufnahme ein, dass noch ca. 25 mm vorstanden. Dann zog ich die Mutter fest an. Die Einschlagmuttern pressten sich dabei erneut ins Holz. Danach wurde der Schraubenkopf abgesägt.

In die vordere Drehzapfenaufnahme habe ich die Schraube nur lose und erneut mit einem Überstand von ca. 25 mm eingedreht. Dann hängte ich die beiden Träger in der geplanten Höhe in die Doppelbohrschienen ein. Die kleineren, nur 20 cm langen Träger erhielten ca. 60 cm höher ihren Platz, wo sie der Arretierung der Anlage in der Senkrechten dienen sollten.

Nun endlich konnte ich die Anlage lose auf die Träger setzen und mit Ruhe sowie ohne größere Kraftanstrengung den hinteren Drehzapfen in die vorgesehene Trägerbohrung „einfädeln“. Mit zwei Kraftklemmen an den oberen Trägern ließ sich die Anlage vorübergehend in der Senkrechten fixieren. Es folgte ein kleiner Balanceakt: Die Anlage musste festgehalten und nach oben entlastet werden, um die vordere Schraube herausdrehen, durch die Bohrung im vorderen Träger stecken und wieder einschrauben zu können. Damit war die Anlage vorerst klappbar.

Die Arretierung in der Waagerechten hatte ich einfach mithilfe einer weiteren Schraube in der hinteren Anlagenseitenwand vorgesehen. Dazu wurde die Anlage vorübergehend durch eine provisorische Stütze in der Waagerechten gehalten und eine Kante des Trä-



Für das vordere Lager bzw. den vorderen Drehpunkt wurde als Trägerelement ein Hohlprofil mit doppelter Einhängung verwendet. Wichtig ist ein fester Sitz der Einschlagmutter.

Zur oberen Arretierung der hochgeklappten Anlage dient vorübergehend eine Kraftklemme. Das Anlagenrelief sowie Häuser und Bäume erfordern entsprechenden Abstand von der Wand.



gers auf der Seitenwand angezeichnet. Dann nahm ich die Anlage ab (die Träger sind ja aushängbar), steckte den hinteren Träger auf den Drehzapfen und drehte ihn bis zur angezeichneten Lage. Nun konnte ich die Bohrung anreißen, bohren und die Schraube mittels zwei Unterlegscheiben und einer Mutter an der Seitenwand festschrauben. Die Verwendung einer Einschlagmutter war hier nicht möglich, da unmittelbar vor dem Schraubenkopf ein Gleis verläuft und der Platz für eine Verstärkungsleiste nicht zur Verfügung stand.

Der Vorteil der Arretierung am hinteren Träger liegt darin, dass die Anlage in jeder beliebigen Höhe befestigt werden kann, ohne Stützen anpassen zu müssen, was im Hinblick auf die Geländegestaltung sehr vorteilhaft sein dürfte. Vor dem Einsetzen der Anlage in die Regalschienen löste ich den vorderen Drehzapfen noch einmal und konterte die Schraube mit einer Mutter zur Einschlagmutter.

Was zu beachten ist

Auch wenn die Tragfähigkeit der Regalteile ein Vielfaches des Anlagen gewichts beträgt, ist diese Lösung auf Kleinstanlagen begrenzt. Denn nicht nur die Regalteile, auch die Drehzapfen müssen die Last vertragen. Vor dem Einkauf der benötigten Teile sollte man unbedingt eine Skizze anfertigen. So ist beispielsweise der Abstand der Drehzapfen von der Wand abhängig von den Erhebungen auf der Anlage einschließlich vorhandener Gebäude, Bäume usw. Für die Drehzapfen sollten mindestens M5-Schrauben verwendet werden.

Zu beachten ist ebenso, dass die vorgestellte Art der Arretierung der Anlage in der Waagerechten einen stabilen und verwindungssteifen Rahmenbau voraussetzt. Wer bei größeren, schwereren Anlagen Stützen verwenden muss, sollte sie unter allen Umständen gegen ein Abrutschen und Einknicken sichern – oder er darf seinen Fahrzeugbestand vom Teppich auflesen ...

Als Vorteil zeigt sich, dass man bei hochgeklappter Anlage bequem an der Verdrahtung arbeiten kann. Bei einem Kostenpunkt für Regalteile, Schrauben, Dübel usw. von ca. 20,- Euro und einer Bauzeit von höchstens 1,5 Stunden kann der Aufwand als überschaubar gelten. Mir macht der Weiterbau an meiner Anlage wieder Spaß, denn nun „klappt“ alles. *Markus E. Wupf*

Die Klappanlage in „halb“ hochgeklapptem Zustand. Wurde präzise gearbeitet, überzeugt das Ganze durch Leichtgängigkeit. Da diese Anlage recht klein ausfiel, genügt zur waagerechten Arretierung der hintere Träger. Größere Objekte bedürfen senkrechter Stützen, die ebenfalls klappbar gestaltet werden könnten.



Vorteilhafte Nebeneffekte: Die senkrecht an die Wand geklappte Anlage ermöglicht bequemes Arbeiten an der elektrischen Verdrahtung Ober- und unterhalb der Anlage können weitere Träger Elemente in die Lochschienen eingehängt und mit Regalbrettern belegt werden.

Unten: Nun kann die Gestaltung der Landschaft folgen. Der ETA freut sich schon mal auf blühende Landschaften.





Die „Staubhexe“ wirbelt Schmutz und Staub auf und saugt sie gleichzeitig ab.



Reinigungsgeräte zum Anlagenputz v. l. n. r.: Staubhexe, Spezialstaubpinsel, Friseurpinsel

Entstauben, Reinigen und Auffrischen der Anlage

Hausarbeiten

Die liebste Beschäftigung eines Modellbahners dürfte wohl kaum in umfangreichen Reinigungsaktionen auf seiner Anlage bestehen. Indes kann niemand den „Anlagenputz“ umgehen, denn nur eine saubere Anlage funktioniert auch einwandfrei. Bruno Kaiser erläutert, wie er die Sache bewerkstelligt.

Meine HO-Anlage fristet seit vielen Jahren ein leider immer weniger farbenfrohes Dasein. Auch wenn mangels Sonnenlicht keine UV-Strahlung droht, so treibt doch der Staub sein Unwesen. Es scheint, als hätte ich mir die aufwändige Patinierung von Gebäuden und Fahrzeugen sparen können. Inzwischen ist der ärgerliche Grauschleier auch auf Fotos nicht mehr zu kaschieren. Was kann man da tun?

Dem Staub mit dem Staubsauger der Hausfrau zuleibe zu rücken ist als nicht ganz unproblematisch bekannt. Schon manch eine vorwitziges Preiserlein verschwand mit resigniertem Klappern im

gefräßigen Schlund des Saugrüssels. Denselben Weg nahmen auch Flocken, Fasern, Ästchen ... Des Saugers Raubritterallüren lassen sich jedoch einschränken, setzt man vor die Öffnung des Staubsaugerschlauchs grobmaschige Gaze oder ein Sieb aus Fliegendraht. Sie verhindern, dass Autos und Figuren die furchtbare Odyssee in den Staub-sack antreten. Nylonstrümpfe, wie oft empfohlen, eignen sich kaum, da sie sich sehr schnell zusetzen. Ebenso wenig lässt sich die partielle Entlaubung von Büschen und Bäumen verhindern.

Als Abhilfe gibt es seit Jahren die sogenannte Staubhexe, ein Vorsatzgerät,

das – mit einem Doppelkammersystem mit zweigeteilten Öffnungen ausgestattet – am vorderen Ende des Saugschlauchs angebracht wird. Über gekoppelte Flügelräder erzeugt die Hexe gleichzeitig einen sowohl blasenden als auch saugenden Luftstrom: Einerseits wirbelt sie den Staub durch die mittig angebrachte Düse unmittelbar vor sich auf, andererseits saugt sie ihn über die Außenöffnungen sofort wieder in den Staubsack. Da sich die konträr wirkenden Luftströme regulieren lassen, droht nicht die volle Leistung des Staubsaugers, sodass selbst kleine Teile (etwa wichtige Persönlichkeiten) von Verunreinigungen befreit werden können, ohne dabei abzuheben. Für eine kontinuierliche, nachhaltige Reinigung von größeren Flächen ist das kleine Gerät indes weniger geeignet. Hier empfehle ich auch weiterhin Staubpinsel und Staubsauger.

Staubpinsel

Für die Flächenreinigung hat mir mein Friseur einen ausrangierten, breiten Reinigungspinsel vermacht. Mit dem

gehts auch ganz gut; ich mag ihn kaum mehr missen. Von Faller wird ein speziell ausgewählter Modellbau-Staubpinsel (vgl. großes Foto linke Seite) angeboten. Mittels elektrostatischer Aufladung der Pinselhaare, hervorgerufen durch mehrmaliges Überstreichen etwa der Handpartie, mutiert er zum Staubmagneten. Exakt messbar ist seine Effizienz freilich nicht, doch halte ich ihn für sehr empfehlenswert.

Was tun bei Vergrauung?

Germanisten mögen mir laxen Umgang mit der Sprache vorwerfen. Aber hier gehts nicht um die „Ergrauung“ des Haarschopfes, sondern um jenen vergleichbar misslichen Effekt, den jeder Modellbahner fürchtet: Durch Sonne, Licht und verschiedenartigste Umwelteinflüsse verlieren die Farben ihre Intensität. Auch die Materialeigenschaften verändern sich ungünstig: Flocken und Netzuntergründe verhärten, Moose büßen ihre Imprägnierung und damit ihre Flexibilität ein, Klebstoffe verlieren ihre „Adhäsion“. Entlaubte Büsche und Bäume sowie unnatürlich verfärbte Wiesen sind die Folge. Da hilft kein Staubsauger! Es gibt tatsächlich keinen anderen Weg, als die Farben dadurch aufzufrischen, dass die Grasflächen neu begrünt, Bäume mit neuen Blättern versehen oder, wenn auch das nicht hilft, ihre Rodung mit nachfolgender Aufforstung in Angriff genommen wird.

Zur „Rekultivierung“ der Landschaft werden heute spezielle Grasvliese und Flore empfohlen. So bietet Faller das Wiesengrasvlies 181393 und Heki sein



Das Problem: Nicht immer genügt es, verstaubte Stellen der Modelllandschaft aufwendig zu reinigen. Manch eine vergraute Landschaftspartie muss großflächig überarbeitet, bisweilen sogar neu gestaltet werden.

Um farblich verschossene, ehemalige Grünflächen durch neues Grün zu überformen, bietet sich u.a. Wiesengrasvlies an, weil es sich ohne Sprühkleber relativ sicher im Untergrund verhakht.

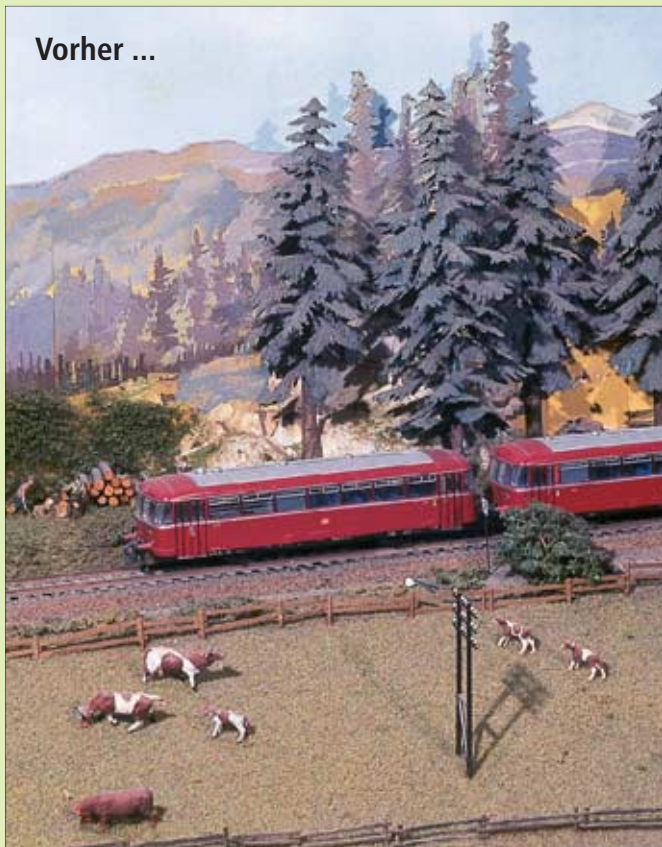


Nicht nur der Staub, sondern auch die allmähliche Vergrauung und sogar mechanische Zerstörungen schmälern erheblich die Wirkung.



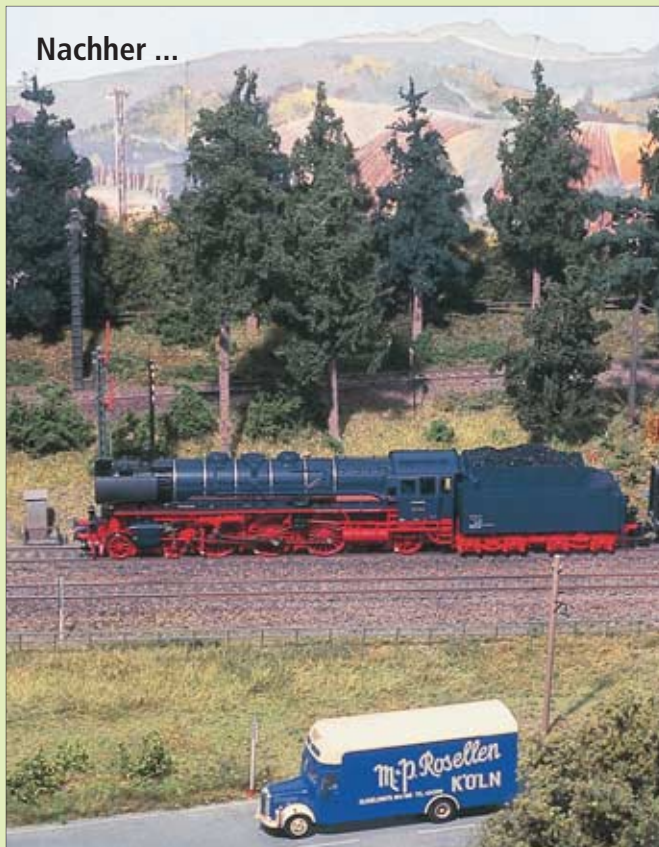
Materialien zur Auffrischung der Landschaft: verschiedene Flore und Vliese von Heki und Faller sowie Blätter von Heki und Noch

Vorher ...



Diese Partie mit ihren alten, verstaubten Plastiktannen und den simplen, längst vergrauten Grasfasern war durch eine Grundreinigung nicht mehr zu retten. Sie schrie förmlich nach Erneuerung.

Nachher ...



Nach konsequenter Beräumung der farblich „verschossenen“ Partie wuchsen neue Faller-Fichten, Wildgrase, Vliese, Flore und sogar Pilze. Stück für Stück folgt nun die Rekultivierung weiterer Altbestände.

Decovlies-Wiesengras 1591 an. Es handelt sich um Fasern, die auf einem feinen Netz sitzen. Das Material eignet sich sowohl für die Erstbepflanzung als auch für den Renovierungsfall. Auch Hekiflor und Microflor eignen sich zur Rekultivierung, wobei dann keine Wiese, sondern Wildkräuter und andere Bodendecker simuliert werden. Aber genau dieser Effekt ist ja für Wiesen, die seit Jahren nicht mehr beweidet wurden, durchaus typisch. Ein großer Vorteil dieser Gestaltungsmittel liegt darin, dass sie fast von selbst haften

und nicht aufgeklebt werden müssen.

Zum Fixieren der Neubegrünung nutzen viele Modellbahner Sprühkleber. Er lässt sich fein zerstäuben, verklumpt nicht den vorhandenen Untergrund und könnte als ideal gelten. Doch das ist er nicht! Wenn irgend möglich, verzichte ich sogar auf seine Dienste, denn als Fixiermittel gibt er nicht nur aufgestreuten Flocken Halt, sondern bindet mit großer Vorliebe dauerhaft neuen Staub. Hier ist die nächste Reinigungsaktion unausweichlich vorprogrammiert, falls überhaupt möglich! Kennen

Sie eine probate Methode, wie man per Sprühkleber verklebten Staub entfernt?

Letzte Chance: Austauschen

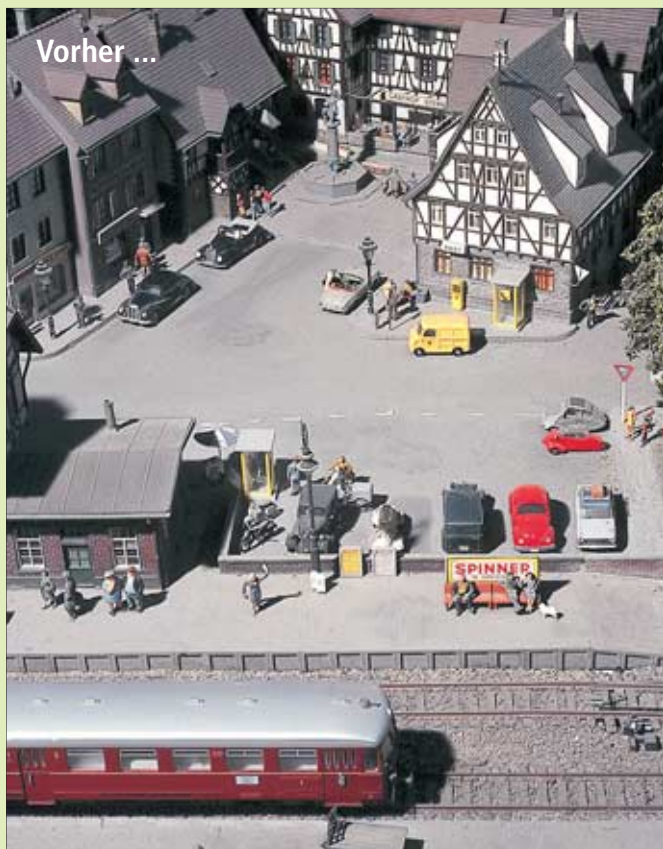
Sträucher und Bäume sind den Umweltbelastungen auf der Modellbahn wohl am meisten ausgesetzt. Neben der bruchempfindlichen Gestaltung von Ästen, Zweigen und Blattnachbildungen können Materialermüdungen und Verhärtungen (etwa durch Weichmacherverflüchtung) gravierende Probleme bereiten. Eine neue Begrünung mit



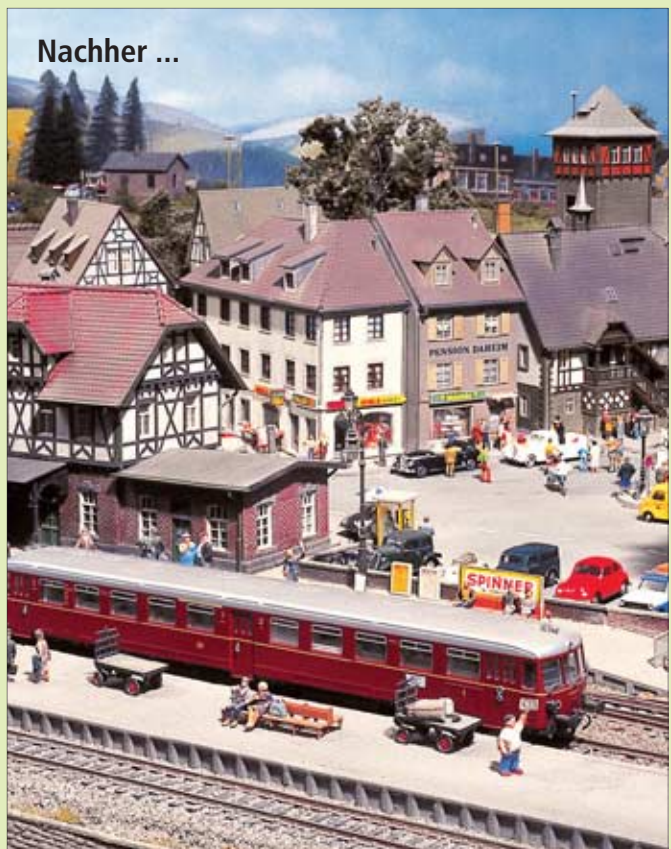
Als Schmutzfänger erster Güte bedürfen Modellfahrzeuge einer beherrzten Behandlung mittels Pinsel, Taschentuch und Spiritus.



Die Verwendung von leichtentzündlichem Spiritus verlangt große Vorsicht. Frischpoliert erstrahlen die Modelle im alten Glanz.



Vorher ...
Ein Haustier auf Abwegen brachte es an den Tag: Weil Kater Mäxchen trotz Verbots auf der Anlage unterwegs war, sah man anhand seiner Spuren am Bahnhof Ettenheim, wie dick der Staub bereits lag.



Nachher ...
Mit Pinsel (zum Lösen des Staubs) und Staubhexe (zum „Aufwirbeln“ und Absaugen) gelang es, den Ettenheimer Bahnhof und seinen Vorplatz wieder staub- und „spurenfrei“ fotografieren zu können.

Vliesen, Flocken und Blättern ist nur möglich, wenn dies der Grundstock noch zulässt. Dabei wird man auf Sprühkleber nicht verzichten können. Die Renovierung dieser Bäume sollte tunlichst außerhalb der Anlage erfolgen. Ist ihre Entfernung nicht möglich, muss das Umfeld des betreffenden Baumes abgedeckt werden.

Gegen manch eine Überalterung bzw. Bruchbeschädigung hilft jedoch nur noch ein Austausch, der sich dann an heutigen Ansprüchen orientieren sollte. Das mag aufwendig anmuten, er-

scheint mir aber vernünftiger und kostengünstiger als ein Teilabriss der Anlage mit nachfolgendem Neuaufbau.

Fahrzeugreinigung

Der Staubfall beschränkt sich nicht auf Geländeflächen und Gebäude. Er macht auch vor Fahrzeugen nicht halt. Insbesondere Fahrzeugaufbauten aus Kunststoff ziehen, offenbar elektrostatisch unterstützt, den Staub magisch an. In einfachen Fällen helfen die bereits beschriebenen Staubpinsel. Besonders

hartnäckige Kunststoffverschmutzungen lassen sich meist mit Spiritus reinigen. Bei bedruckten Fahrzeugen und Aufschriften sollte allerdings sicherheitshalber zuvor geprüft werden, ob die Druckfarben alkoholresistent sind!

Gegen starke Verschmutzungen und Kratzer benutze ich eine Acryl-Politur, mit der sich nicht nur Acryle, sondern auch Teile aus Polystyrol polieren und wieder aufarbeiten lassen. Die verblüffende Wirkung dieser Behandlung zeigt der Hochglanz des zuvor völlig verschmutzten Eko-Jaguars. *bk*



Dieser extrem verunreinigte Jaguar von Eko bedurfte dringend einer Grundreinigung.



Politurpaste für Acrylgas ist ein geeignetes Mittel, selbst kleine Kratzer zu entfernen.



Des Besitzers Stolz und der Mühe Lohn ist ein (nicht nur) in der Sonne glänzender Jaguar.



Der Betrieb einer elektrischen Modelleisenbahn steht und fällt mit Stromversorgung und Verkabelung. Schwache Trafos und dünne Kabel führen nicht selten zu Verspätungen der Modellzüge mit katastrophalen Folgen. Manfred Peter zeigt, wie man den elektrischen Teil in den Griff bekommt.

Problemzonen der elektrischen Modelleisenbahn

Strom für die Bahn

In der Planungsphase einer Modellbahnanlage, ganz gleich welcher Spurweite, spielt die Modellbahnelektrik meist eine untergeordnete Rolle, obwohl sie letztendlich einer der Garanten für einen zufriedenstellenden und sicheren Betrieb ist. Man hat zwar gewisse Vorstellungen, aber noch keine genau definierten Ziele. In der Aufbauphase werden häufig Drähte an Gleisen und Schaltmitteln angelötet, jedoch bergen Provisorien viele Fehlerquellen. Die wenigsten Modellbahner machen sich Gedanken hinsichtlich Leistungsbedarf und Leiterquerschnitten. Aus eigener Erfahrung weiß ich, dass sich viele „elektrische Details“ erst in einem konkreten Stadium herauskristallisieren. Und diese praktischen Erkenntnisse mit der Elektrik sollen Ihnen vorweg eine Start- bzw. Planungshilfe sein.

Vorbild Hauselektrik

Viele Modellbahner, die mit Elektrik wenig zu tun haben wollen, besorgen sich einen handelsüblichen leistungsfähigen Transformator, um dann alles Mögliche daran anzuschließen. Wenn die erste Störung durch Überlastung oder gar Kurzschluss auftritt, dann geht überhaupt nichts mehr und Frust breitet sich aus. Nehmen Sie sich den Sicherungs- resp. Verteilerkasten Ihrer Wohnung zum Vorbild und teilen Sie Ihre Verbraucher sinnvoll auf meh-

rere Stromkreise auf. Unterscheiden Sie zwischen Gleich- und Wechselstromkreisen, um dann die entsprechenden Zuteilungen zu treffen, wie in der Zeichnung dargestellt.



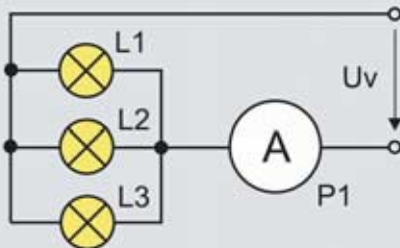
etwa 20%ige Reserve einplanen. Als hervorragende Alternative zur mathematischen Ermittlung des Strombe-

Um den tatsächlichen Leistungsbedarf eines Stromkreises in der Endausbauphase zu ermitteln, müsste man aufgrund der technischen Daten den Stromverbrauch der jeweiligen Artikel summieren und eine

darfs bietet sich die Verwendung eines analogen Amperemeters an. Sie brauchen nur den Wert abzulesen und einen geeigneten Trafo auszuwählen.

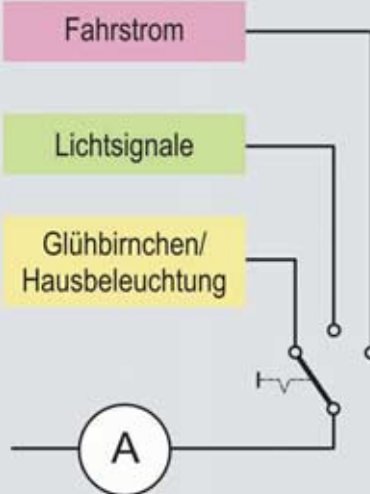
Das Messinstrument kann auch in das Stellwerk integriert werden. Es zeigt den aktuellen Stromverbrauch an und deckt zudem verschmutzte Gleisbereiche auf. Beobachten Sie den Zeiger, während Ihr Zug unterwegs ist. Bei Verschmutzungen beginnt der Zeiger zu schwanken und bei größeren Verunreinigungen geht die Nadel kurzzeitig gar bis null. Auch wenn die Schwungmassen den Zug drüberrollen lassen, wird das vom Instrument registriert. Als Nebeneffekt gibt es die Besetztmeldung durch das Anzeigen des Stromflusses gratis.

Amperemeter werden grundsätzlich in Serie zum Verbraucher geschaltet.



L1-3 Lampe, P1 Amperemeter
Uv Versorgungsspannung

Prinzipische zur Ermittlung und Überprüfung des Strombedarfs mit einem analogen Amperemeter.

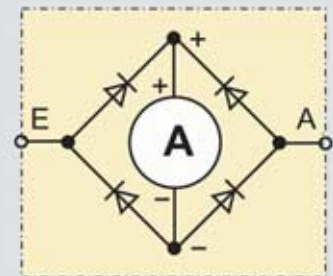


Nicht messbar ist die Stromaufnahme eines elektromagnetischen Antriebs mit einem analogen Amperemeter. Das Instrument ist viel zu träge, um auf den kurzen Stromimpuls reagieren zu können. Es kann, je nach Art des Antriebs, von einem Verbrauch von 200 bis 2000 mA ausgegangen werden. Die üblichen Ansteckantriebe liegen im unteren Bereich der Stromaufnahme.

Gute Messinstrumente sind nicht billig, und um den Geldbeutel zu schonen,

wollen wir mit einem Gerät sämtliche Messungen durchführen. Dazu verwenden wir ein Drehspulamperemeter. Diese sind normalerweise nur für Gleichstrommessungen geeignet. Durch Vorschalten einer Gleichrichterbrücke oder einzelner Dioden, die dem Messbereich angepasst sein müssen, machen wir unser Messgerät auch wechselstromtauglich.

Die Instrumente sind in unterschiedlichen Größen und Stromwerten erhältlich. Für eine kleine bis mittlere Anlage der Baugröße H0 reicht normalerweise



Die Gleichrichterbrücke macht das Drehspulinstrument wechselstromtauglich und wird beim Polwechsel (Fahrtrichtsungsänderung) des Fahrstroms benötigt. Die zur Verwendung kommenden Dioden müssen entsprechend dimensioniert sein.
1N4001 = 1 A
1N5401 = 3 A

Spannungsfall

$$R_{Ltg} = \frac{2 \times l}{y \times A}$$

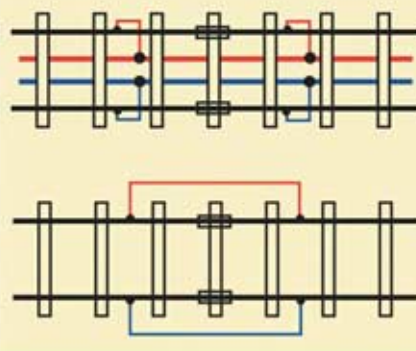
R_{Ltg} = Leitungswiderstand
 Y = Leitfähigkeit von Kupfer (Cu)
Es ist der Wert 56 einzusetzen
 A = Leiterquerschnitt in mm^2
 $2 \times l$ = Leitungslänge (Hin und zurück)

$$U_a = I \times R_{Ltg}$$

U_a = Spannungsabfall in Volt
 I = Strom

Gängige Normquerschnitte in mm^2 :

0,14	0,2	0,5	0,75	1,0	1,5
------	-----	-----	------	-----	-----



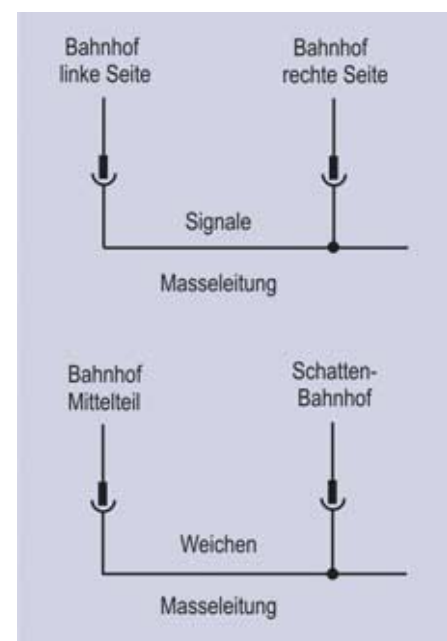
Rechenbeispiel:

Ein schwerer Güterzug braucht in der 30-Promille-Rampe einen Strom von 800 mA. Die Zuleitung hat eine Länge von 4 m und der Drahtquerschnitt ist 0,14 mm^2 .

$R_{Ltg} = 1,02 \text{ Ohm}$
 $U_a = 0,81 \text{ V}$

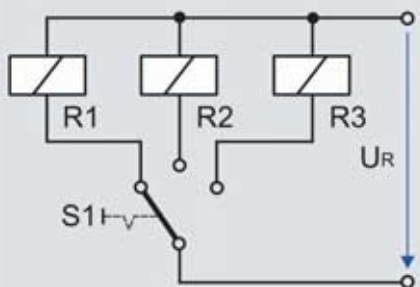
Eine merkbare Geschwindigkeitsreduktion ist durch den geringen Querschnitt die Folge. Auch die Erwärmung des Leiters sollte man in Betracht ziehen.

Links: Fahrstromspeisung aus einer Ringleitung und Überbrückung von Schienenstößen



Auftrennung der Masseleitungen, um bei Störungen die Fehlersuche zu vereinfachen.

Umschaltvorrichtung mit Relais zur Strommessung mit einem Amperemeter in mehreren Gleich- und Wechselstromkreisen.



S1 Drehschalter, nicht brückend
R1-3 Monostabile Relais mit zwei Umschaltkontakten
UR Relaisspannung 12 V/DC

ein Messbereich bis 1 Ampere aus. Das Drehspuleninstrument ist jedoch empfindlich gegen Überlastungen. Wenn der Messbereich zum Beispiel 1 A beträgt, beim Trafo aber die Kurzschlussauslösung bei 3 A liegt, so empfiehlt sich, vorsichtshalber eine träge 1-A-Sicherung in den Versuchsstromkreis zu integrieren. Die Überwachung und Kontrolle der Stromverhältnisse lässt sich mit einer Relaischaltung auf mehrere Stromkreise ausweiten.

Mit der Relaisansteuerung durch einen Drehschalter kann jeweils nur ein Stromkreis zur Messung aktiviert wer-

den, was im Falle einer Schalteranwendung nicht gewährleistet ist. Jeweils ein Relais mit zwei Umschaltkontakten bietet die erforderliche Ausstattung, das Messgerät nach Bedarf in die Stromkreise zu schalten.

Dicke Leitungen, kurze Wege

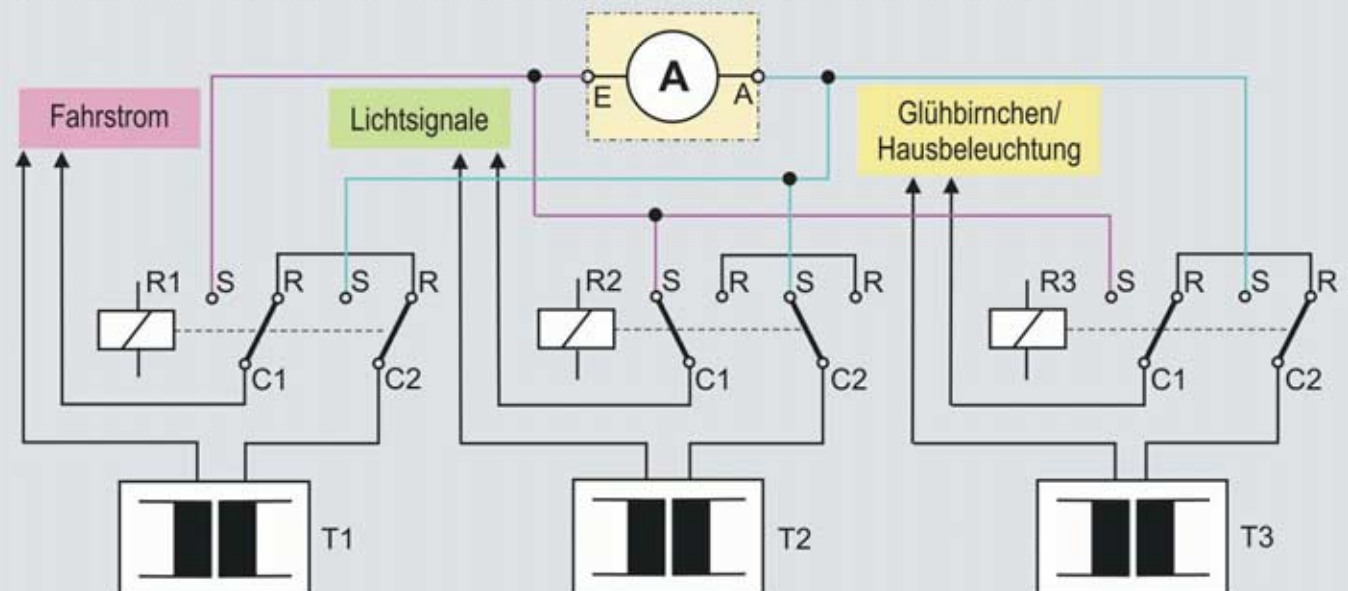
Das Thema Kabel führt ein Schatten-dasein im Bewusstsein vieler Modellbahner, ist aber ein ganz wichtiges Kriterium für einen reibungslosen Betrieb. Erlauben Sie mir einen simplen Vergleich mit dem menschlichen Organismus: die Stromversorgung ist das Herz und die Drähte und Kabel sind die Adern. Wenn nun der Transport durch diese Leitungen beeinträchtigt ist, so sind die Folgen hinlänglich bekannt. Bei unserer elektrischen Modelleisenbahn sind die Auswirkungen zwar nicht gesundheitsschädlich, jedoch erfordern verschmorte Kabel diffizile Instandsetzungsarbeiten.

Welche Drahtquerschnitte soll man nun verwenden? Für Steuerleitungen genügen meist Querschnitte von 0,14 mm², da selten mehr als 100 mA fließen, und zum Schalten einzelner Weichen reicht es ebenfalls. Für Fahrstromzu- und Ringleitungen bei mittleren Anlagen (Leitungslängen ab etwa 4 m und Anzahl eingeschalteter Verbraucher) empfiehlt sich ein Querschnitt von mindestens 0,5 mm².

Bei zu geringer Dimensionierung des Drahtquerschnitts erwärmt sich die Leitung und der sogenannte „Spannungsfall“ tritt merkbar in Erscheinung. Früher bezeichnete man dieses Faktum als Spannungsabfall. Damit Sie auf der sicheren Seite sind, können Sie mit der Formel zur Spannungsfallberechnung unter Verwendung eines Normquerschnitts Ihr „elektrisches Vorhaben“ kontrollieren. Bei den Fahrstromzuleitungen sind zwei Varianten empfehlenswert: Entweder Sie löten kurze Verbindungen von den Schienenprofilen zu den Ringleitungen (0,14-0,25 mm² Querschnitt), oder überbrücken die Schienenverbinder im nichtsichtbaren Bereich mit einer Drahtverbindung von 0,5 mm². Gut dimensionierte Fahrstromleitungen sind schon der halbe Lastausgleich.

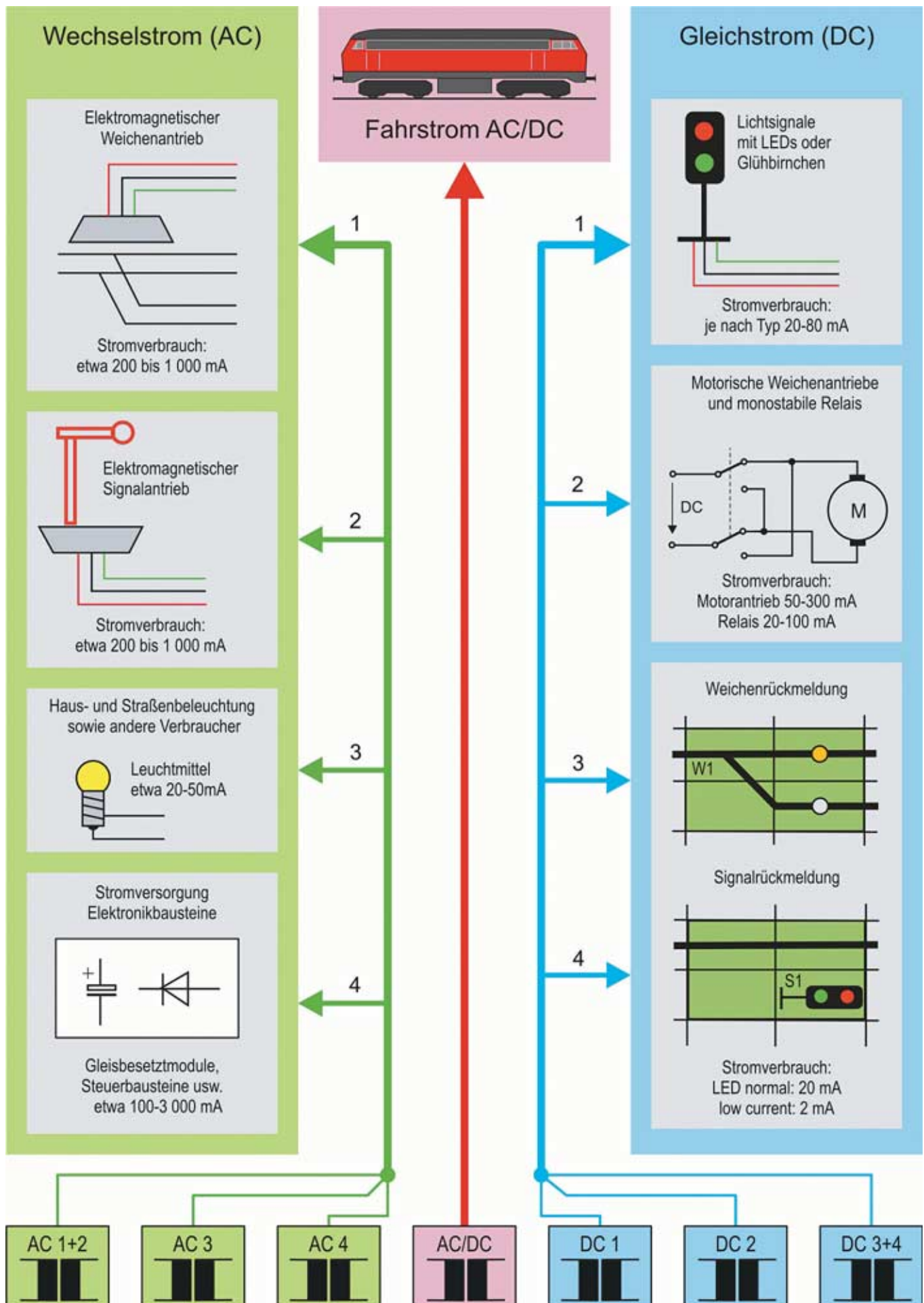
Zum Schluss noch ein Tipp bezüglich der Störungseingrenzung: Immer wieder wird von Drahtersparnis geschrieben, doch ein paar „Drähtchen“ mehr können nicht schaden. Machen Sie die Masseleitungen im Stellwerk steckbar. Im Störfall können Sie den Fehler einfacher lokalisieren, indem Sie alle Masseleitungen des Störkreises ausstecken und nacheinander wieder einstecken, um zu eruieren, wo der „Hund begraben liegt“. Nun wünsche ich Ihnen viel Spaß beim Ziehen „bunter Kabelbäume“ und beim anschließenden Verdrahten. mp

Relaischaltung zur Gleich- und Wechselstrommessung in drei verschiedenen Stromkreisen



S = Set (Relais angezogen, Arbeitskontakt)
R = Reset (Relais abgefallen, Ruhekontakt)
C = Common/Masse/gemeinsamer Leiter

T1-T3 = Stromversorgung
Beispiel: T1 = Gleichstromfahrgerät
T3 = Wechselstromausgang



Der für Digitalsteuerungen werbende Slogan, dass man mit zwei Kabeln auskommt, ist nicht grundsätzlich falsch. Die Praxis lehrte jedoch so manchen Modellbahner, dass es auch viele Kabel mehr werden können. Das gilt vor allem dann, wenn die Möglichkeiten digitaler Steuerungen ausgeschöpft werden sollen. Gerhard Peter beschreibt systemübergreifende Maßnahmen für einen sicheren Betrieb.

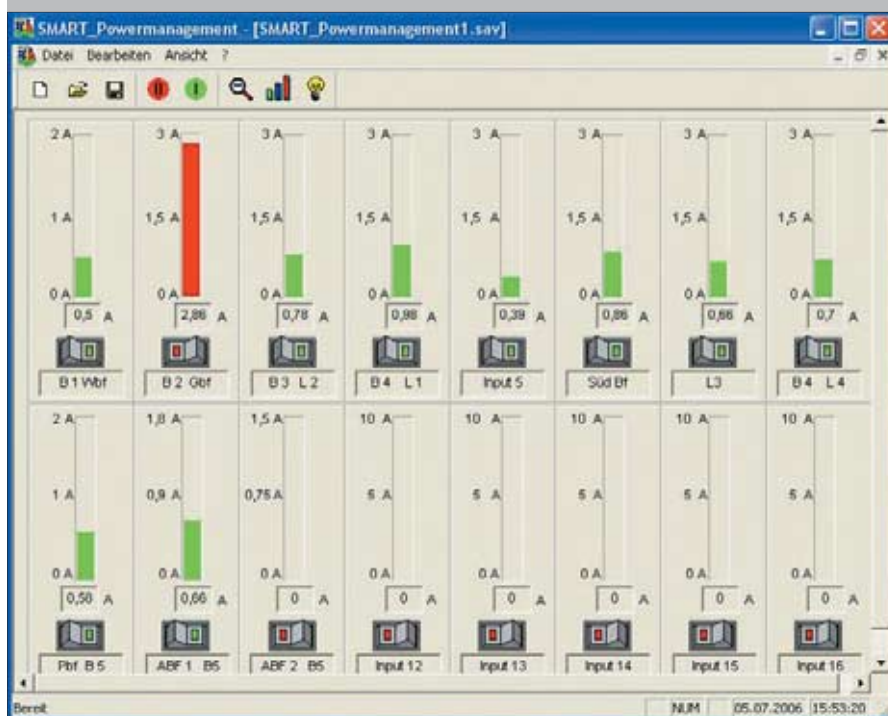
Wer mit seiner Digitalsteuerung bei einer Auswahl von drei, vier Loks immer nur eine Maschine über seine Anlage steuert und die Weichen von Hand schaltet, kommt mit den oben genannten zwei Kabeln locker aus und kann gleich weiterblättern. Außer es lässt sich erkennen, dass im Verlauf der Strecke die Loks offensichtlich langsamer werden.

Knackpunkt auch bei digital gesteuerten Anlagen sind Schienenverbinder und über Weichenzungen übertragener Fahrstrom. Korrosion und Schmutz können mit der Zeit den einwandfreien elektrischen Kontakt beeinträchtigen. Es entstehen Übergangswiderstände, die je nach ihrer Größe wie ein Spannungsteiler wirken. Decoder mit einer Lastregelung können zwar solche Beeinträchtigungen bis zu einem gewissen Maß kompensieren, jedoch ist das keine gute Basis für einen störungsfreien Betrieb.

Das geschilderte Problem betrifft erst einmal den reinen Fahrbetrieb. In Sachen Schalten gibt es auch einiges zu beachten, um die Betriebssicherheit nicht nur zu gewährleisten, sondern auch zu optimieren. Und das beginnt schon bei der Stromversorgung durch die Transformatoren.

Kurz + knapp

- Smart-Powermanagement
Systech Systemtechnik GmbH
Gruberstr. 5
D-91207 Lauf
Tel. 0 91 23/94 11-0
www.modellbahn-spezial.de



Im Digitalbetrieb auf der sicheren Seite

Digitaler Bahnstrom

Stromversorgung

Eine gute Stromversorgung ist das A und O eines sicheren Betriebs. Generell gilt – und das wird auch in vielen Betriebsanleitungen empfohlen und beschrieben –, dass jedes Gerät wie z.B. Zentraleinheit oder Gerätegruppen wie z.B. Booster oder Funktionsdecoder eine eigene Stromversorgung sprich Transformator benötigen.

Für die ersten Fahrversuche mit einer oder zwei Loks lässt sich die Zentraleinheit durchaus an einem „normalen“ Modellbahntransformator betreiben. Darüber hinaus empfiehlt sich die Verwendung des in der jeweiligen Betriebsanleitung empfohlenen Transformators. Die Höhe der Versorgungsspannung richtet sich ein wenig nach der Baugröße, wenn der Fahrstromverstärker der Zentraleinheit zum Fahren mit herangezogen wird.

Werden zudem noch Fahrstrombooster eingesetzt, so sollten alle Trafos die gleiche Versorgungsspannung liefern. Hintergrund ist, dass beim Überfahren der Trennstellen zwischen zwei Stromkreisen keine abrupte Geschwindigkeitsänderung der Loks erfolgt.

Für den Anschluss der Transformatoren an die verschiedenen Komponenten einer Digitalsteuerung gilt, die Kabellänge möglichst kurz zu halten und den Querschnitt möglichst groß zu wählen. Bei der Wahl des Querschnitts ist zu berücksichtigen, dass die Anschlussklemmen Kabel nur bis zu einem bestimmten Querschnitt aufnehmen können.

Auch die Verbindung zwischen den Gleisanschlüssen von Zentrale bzw. Booster und Gleis ist wichtig. Da sich kurze Leitungswege schon wegen der Ausdehnung der Gleisanlagen nicht realisieren lassen, sollten vom Booster Stichleitungen mit großem Querschnitt zu den Anschlussgleisen verlegt werden. Von den Stichleitungen, die z.B. unter der Trasse verlegt sind, führen kurze Leitungen von 10-20 cm Länge mit kleinem Querschnitt von 0,14-0,25 mm² ans Gleis.

Leistungsbilanz

Bei größeren Anlagen mit vielen Fahrstromkreisen, Weichen, Signalen, Hausbeleuchtungen und dergleichen verliert man schnell die Übersicht über

den wirklichen Stromverbrauch. Es empfiehlt sich, z.B. mittels einer Tabelle die elektrischen Verbraucher und ihre typische Stromaufnahme aufzulisten sowie den Stromkreisen zuzuordnen. So lässt sich rasch ermitteln, welcher Transformator bereits ausgelastet ist, oder noch über Reserven verfügt.

Für computergesteuerte Anlagen mit vielen Stromkreisen und Verbrauchern empfiehlt sich die Verwendung des SMART-Powermanagements von Sys-tech. Mit diesem System lässt sich der Strom von Boostern oder auch Transformatoren am Monitor überwachen. So erkennt man nicht nur Kurzschlüsse bzw. wegen Überlastung abgeschaltete Komponenten, sondern schon im Vorfeld eine sich anbahnende „schleichende“ Überlastung.

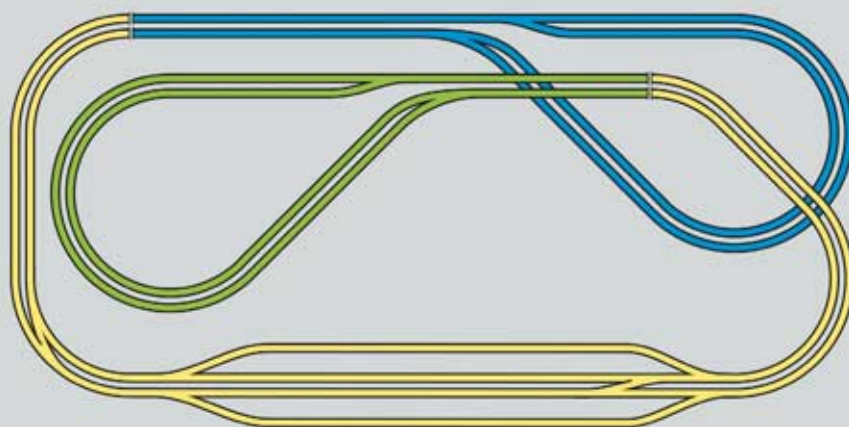
Fahrstromkreise

Abhängig von der Leistungsfähigkeit der Zentraleinheit – und Stromaufnahme der Loks bzw. der beleuchteten Züge – ist die Zahl gleichzeitig fahrender Züge begrenzt. Darüber hinaus verkehrende Loks müssen über einen Fahrstromverstärker, auch als Booster bezeichnet, mit Fahrstrom versorgt werden. Dazu ist die Gleisanlage in Fahrstromkreise einzuteilen.

Eine generell gültige Empfehlung zur Einteilung der Fahrstromkreise lässt sich nicht formulieren. Zu unterschiedlich sind Gleisanlagen und Auslastung durch Triebfahrzeuge und vor allem durch beleuchtete Reisezugwagen. Unabhängig von der Höhe des zur Verfügung stehenden Fahrstroms der Booster sollten die Stromkreise so eingeteilt werden, dass eine gleichmäßige Auslastung der Booster gewährleistet ist. Dabei ist unbedingt eine Leistungsreserve einzukalkulieren, die etwa dem Stromverbrauch eines beleuchteten Reisezuges entspricht.

Ein besonderes Augenmerk sollte man Schattenbahnhöfen und abgestellten beleuchteten Reisezügen widmen. Beleuchtete Reisezüge nehmen je nach Art der Innenbeleuchtung (Glühlampen oder LEDs) und Länge des Zuges nicht selten mehr Strom auf als die Zuglok. So kann ein Zehn-Wagen-Zug je nach elektrischer Ausrüstung zwischen 200 und 2000 mA Strom aufnehmen.

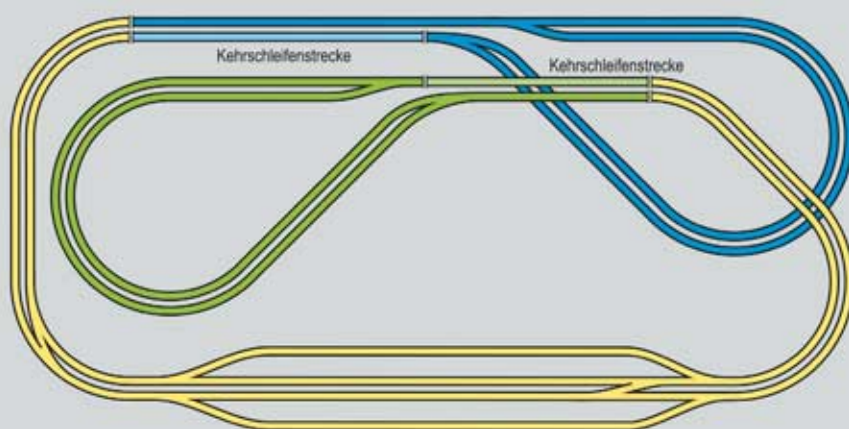
Es bieten sich zwei Möglichkeiten an, den enormen Strombedarf in den Griff zu bekommen. Die einfachste Variante wäre, die kompletten Gleisabschnitte stromlos zu schalten. Dabei ist zu be-



Fahrstromkreise

Das Beispiel einer zweigleisigen Strecke im Hundeknochenprinzip soll eine mögliche Einteilung von Fahrstromkreisen zeigen. Die beiden Wendeschleifen und die Strecke inkl. Bahnhof bilden drei Stromkreise. Bei Verwendung von 3-Ampere-Boostern können in jedem Abschnitt zwei bis vier Züge unterwegs sein, abhängig von der Stromaufnahme der Züge.

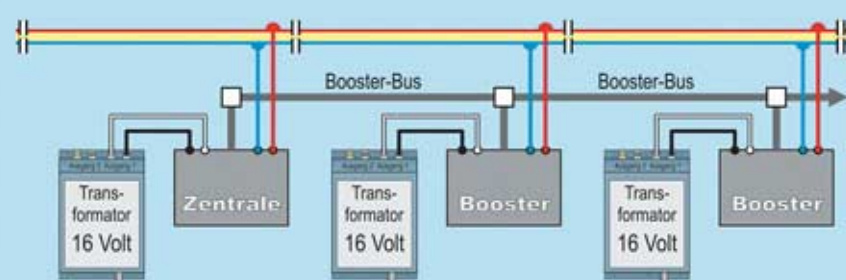
Ohne die Gleisverbindung im Bahnhof wäre die gesamte Strecke ein „zusammengedrücktes Gleisoval“ und es gäbe elektrotechnisch kein Problem. Durch die Gleisverbindung werden die Wende- zu Kehrschleifen mit dem üblichen Kurzschlussproblem. Für die richtigen Polarität in den Kehrschleifenstrecken sorgen zwei Kehrschleifenmodule. Es muss jedoch darauf geachtet werden, dass nur ein Zug in bzw. aus der Kehrschleife fahren kann.



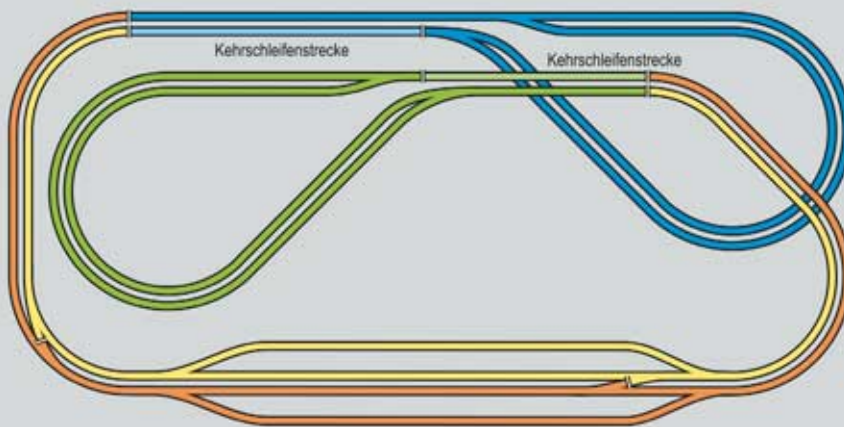
Kehrschleifenstrecken

Statt den kompletten Fahrstromkreis z.B. einer Wendeschleife über ein Kehrschleifenmodul zu führen, wird nur ein Stre-

ckenabschnitt – z.B. ein Blockabschnitt – über ein Kehrschleifenmodul versorgt. Dadurch ist gewährleistet, dass nur ein Zug in den umzupolenden Bereich ein- und ausfahren kann.



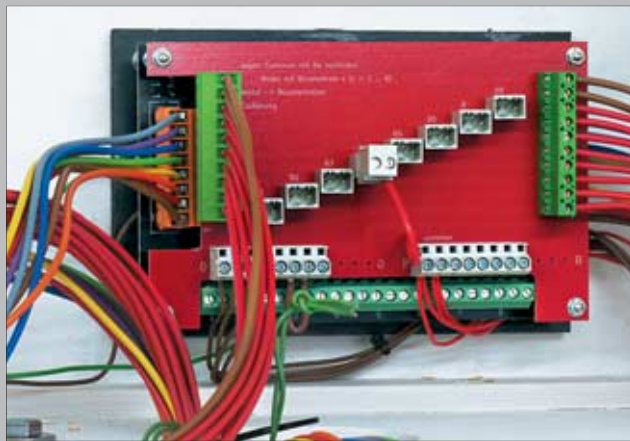
Die Gleistrennung ist zwischen den Fahrstromkreisen beidseitig durchzuführen. Zudem ist auf eine gleichhohe Versorgungsspannung der Trafos zu achten.



Weitere Fahrstromkreise

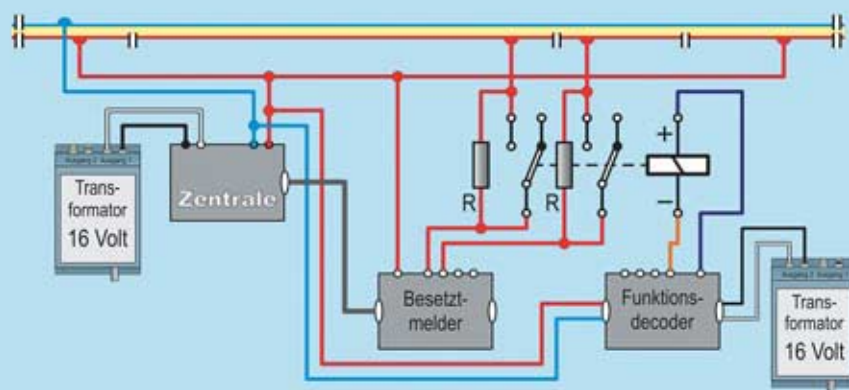
Um eine gleichmäßige Auslastung der Fahrstromkreise zu erreichen, kann je

nach Streckenlänge eine weitere Unterteilung erforderlich sein. So haben wir beispielhaft den Bahnhof und die angrenzenden Strecken nochmals unterteilt.



Mithilfe von Verteilerplatten werden auf der Modulanlage des 1. Märklin-Clubs Nürnberg die Gleise eines Moduls einem von acht Fahrstromkreisen zugeteilt.

Illustrationen und Fotos: gp



Die Schaltung zeigt eine Möglichkeit, den Fahrstrom eines Gleises in einem Schattenbahnhof abzuschalten, ohne dass die Gleisüberwachung per Besetzmelder unterbrochen wird. Basis ist eine Motorola- oder DCC-Zentrale. Die Zentrale versorgt im Beispiel über die Gleisanschlüsse sowohl den Gleisabschnitt wie auch die Funktionsdecoder mit Steuerinformationen. Halte- und Fahrabschnitt werden über Relaiskontakte mit Fahrstrom versorgt. Um eine durchgehende Überwachung zu gewährleisten, sind die Relaiskontakte jeweils mit einem Widerstand von 5 k Ω überbrückt.

Generelle Funktion: Ein in das Gleis einfahrender Zug schaltet mit Erreichen des Halteabschnitts das gesamte Gleis stromlos. Logische Abhängigkeiten von gestellten Fahrwegen sowie Anfahr- und Bremsverhalten hängen von speziellen Systemeigenschaften ab und sind nicht berücksichtigt.

achten, dass eine mögliche Besetzmeldung über Stromfühler nicht außer Betrieb gesetzt wird. Mithilfe eines 1,5-k Ω -Widerstands, der die Schaltkontakte des Relais überbrückt, wird die Gleisüberwachung aufrechterhalten.

Etwas aufwendiger aber interessanter wäre es, über in die Wagen eingebaute Funktionsdecoder die Waggonbeleuchtung auszuschalten. So kann die Innenbeleuchtung bei längeren Fahrten in verdeckten Bereichen, beim Abstellen oder Fahren bei Tageslicht ausgeschaltet werden. So werden die Fahrstrombooster nicht ständig bis an die Grenzen belastet.

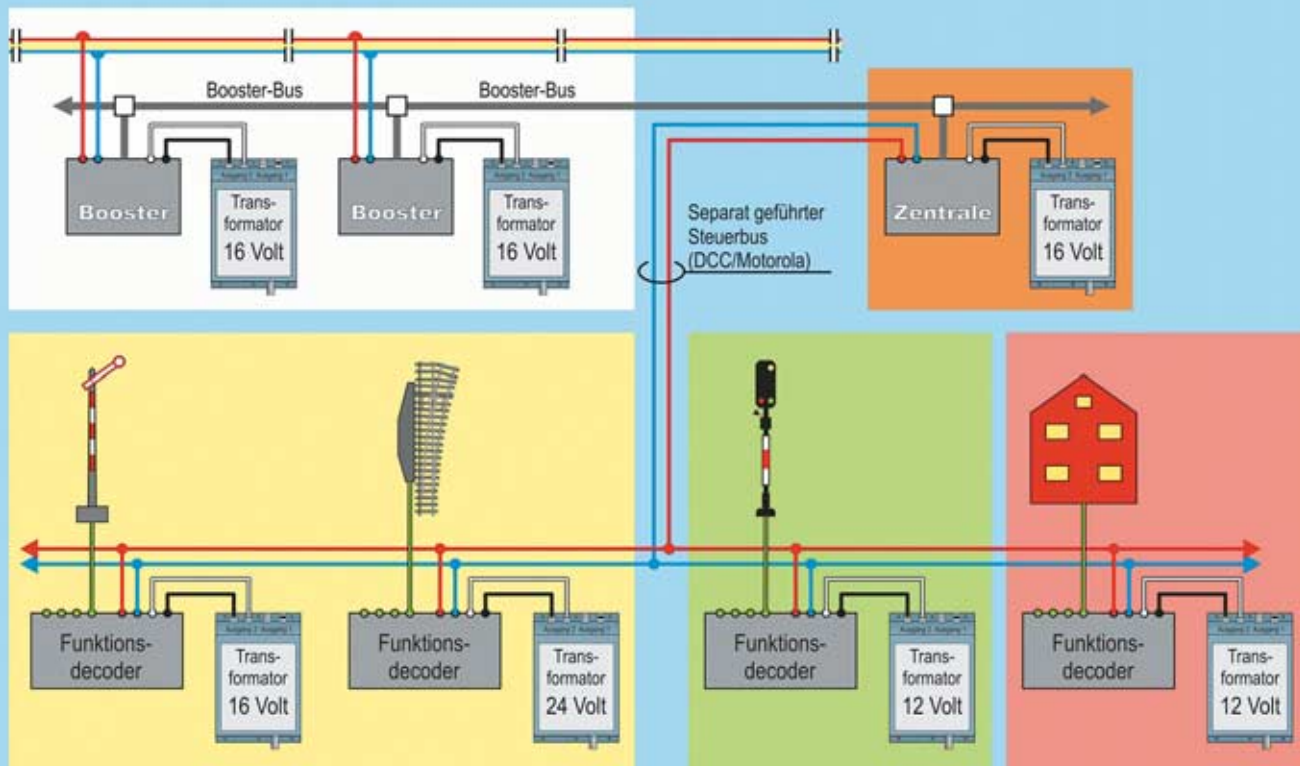
Sicher Schalten

Das sichere Schalten ist vor allem beim PC-Betrieb eine immerwährende Problemzone. Denn mit der Aufnahme des betriebsintensiveren PC-gesteuerten Modellbahnbetriebs werden viele Funktionsmodelle wie Weichen und Signale um ein Vielfaches mehr belastet. Das trifft auf den mechanischen Teil wegen des höheren Verschleißes sehr viel mehr zu, als auf den elektrischen.

Konzentrieren wir uns auf die Elektrik. Für den sicheren Schaltbetrieb gibt es zwei mögliche Problembereiche, die Stress machen können. Zum einen ist es die Steuerinformation im DCC- oder Motorola-Format, die auf ihrem Weg von der Zentrale zum Schaltdecoder so beeinflusst werden kann, dass die Weichen nicht korrekt schalten. Zum anderen ist es die Versorgung mit Arbeitsstrom zum Stellen.

An diesem Punkt soll auch deutlich darauf hingewiesen werden, dass z.B. mit zehn bis zwanzig Weichen und Signalen auf einer Kompaktanlage kaum Probleme auftauchen werden, wenn die Weichendecoder aus dem Gleis Steuerinformationen und Arbeitsstrom erhalten. Jedoch kann es sein, dass bei drei oder vier gleichzeitig fahrenden Zügen die Weichen nicht mehr sicher schalten.

Woran kann das liegen? Zentraleinheit und/oder Fahrstrombooster liefern nur begrenzt Strom. Auch der Trafo stellt nur eine begrenzte Leistung zur Verfügung. Sind nun drei, vier Züge gleichzeitig auf Tour, belastet das den Trafo ebenso wie den Booster. Je nach Beschaffenheit und Leistungsfähigkeit des Trafos kann dann die Trafospannung von 16 auf 14 Volt in die Knie gehen. Zwangsläufig verringert sich die Stromaufnahme und die Züge werden schon etwas langsamer. Hinzu kommt



Stromversorgung digitaler Steuerungen

Bei der Stromversorgung einer Digitalsteuerung und der Ansteuerung von Funktionsdecodern hat sich die oben dargestellte Konfiguration aufgrund von Erfahrungen als empfehlenswert erwiesen. Die Zentrale erhält einen eigenen Trafo und versorgt über den Booster-Bus die Fahrstrombooster mit Steuerinformationen. Der Gleis Ausgang der Zentraleinheit wird lediglich zur Informationsversorgung der angeschlossenen Funktionsdecoder verwendet. Als Leitung sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

Weitere Transformatoren versorgen entweder jeweils einen oder in Funktionsgruppen zusammengefasste Funktionsdecoder mit dem erforderlichen Strom. Da Magnetspulenantriebe nur zum Schalten Strom benötigen, kann ein Trafo mit einem Strom von 1-2 Ampere durchaus reichen. Weichendecoder können zusammengefasst von einem Trafo mit 24 Volt und 1 Ampere versorgt werden. Das Schalten von Dauerlasten wie Lichtsignale, Straßen- und Hausbeleuchtungen macht unter Umständen eine Einzel- oder Sammelversorgung erforderlich. Bei Sammelversorgungen ist unbedingt auf ausreichenden Kabelquerschnitt zu achten.

noch, dass mögliche Übergangswiderstände den Stromfluss zusätzlich begrenzen.

Wenn nun noch Weichen geschaltet werden sollen, kann es eng werden. Nämlich dann, wenn die Weichendecoder am Gleis angeschlossen sind und auf diesem Weg Schaltinformationen und Arbeitsstrom zum Schalten beziehen. Die Spannung am Gleis reicht dann für das sichere Schalten nicht immer aus. Dass die Weichen mal korrekt und auch mal nicht schalten, kann auch mit unterschiedlich hohen Stromspitzen durch die verkehrenden Züge zu tun haben. Und mindestens eine Weiche ist immer dabei, die durch eine schwergängigere oder hakekende Mechanik mehr elektrische Kraft zum Schalten benötigt.

Das beschriebene Szenario kann nur bei Märklin-Motorola und DCC-Systemen auftreten. Diese beiden Forma-

te erlauben den Anschluss von Funktionsdecodern (Schalt- bzw. Weichendecoder) an das Gleis. Außerdem gibt es Schalt- bzw. Weichendecoder, die keinen Anschluss für eine eigene Stromversorgung anbieten und nur über den Gleisanschluss mit Strom versorgt werden. Selectrix-Fahrer kennen das Problem nicht, da Weichendecoder ausschließlich über den Selectrix-Bus mit Schaltinformationen versorgt werden und generell einen eigenen Anschluss für die Stromversorgung besitzen.

Wer von vornherein auf der sicheren Seite sein möchte, kann sich an folgender Empfehlung orientieren: Die Fahrstromversorgung erfolgt ausschließlich über Booster, sodass die Zentraleinheit unbelastet ist. Deren Gleisanschluss versorgt ausschließlich über eine zweiadrige Leitung Schalt- und Weichendecoder. Außerdem sollten die Weichendecoder über eine weitere Leitung

an einem eigenen Transformator für den Arbeitsstrom angeschlossen sein. Besitzen die Weichendecoder keine unabhängige Stromversorgung, kann in diesem Fall die Stromversorgung über den Steuerbus erfolgen. Jedoch empfiehlt es sich dann, den Kabelquerschnitt mindestens zu verdoppeln, um den Leitungswiderstand und den Spannungsverlust zu reduzieren.

Zum Thema sicher Schalten noch eine Empfehlung. Üblicherweise werden Magnetspulenantriebe an einer Stromversorgung von 16 Volt betrieben. Erfahrungen einiger Modellbahner zeigen, dass bei höherer Betriebsspannung die Antriebe sicherer schalten. Eine höhere Betriebsspannung empfiehlt sich allerdings nur bei endabgeschalteten Weichen oder wenn man über Weichendecoder mit begrenzter Schaltdauer als Impuls schaltet. Da selten mehr als zwei Weichen gleichzeitig geschal-



Eine mögliche Gefahrquelle entsteht immer wieder durch den unsachgemäßen Anschluss von Litzen in Lüsterklemmen oder sonstigen Anschlüssen auch von elektrischen Geräten.

Rechts: Abgeschirmtes Kabel gibt es ein- und mehrpolig und auch mit verschiedenen Kabelquerschnitten. Die Verarbeitung ist etwas aufwendiger, aber dafür ist der Anlagenbetrieb sicherer.



Der Einsatz von Aderendhülsen verhindert „vagabundierende“ Litzenadern. Zudem lassen sich ordentlich verarbeitete Kabel mit Aderendhülsen leichter auch an weniger gut zugänglichen Stellen in Klemmen einführen und sicher verschrauben.

tet werden, reicht ein Trafo mit 24 Volt und einem Ausgangstrom von 1000 mA auch für größere Anlagen locker aus. Bei knapp bemessenen Kabelquerschnitten und höheren Spannungen macht sich der Spannungsabfall über das Kabel weniger bemerkbar.

Bisher ging es um das Schalten mit kurzen Stromimpulsen. Interessant wird es, wenn man Verbraucher schaltet, die die Stromversorgung (Trafo oder Netzteil) dauerhaft belasten, wie z.B. Lichtsignale, Hausbeleuchtungen und dergleichen. Dann ist es wichtig, mittels Tabelle den Strombedarf zu ermitteln und Stromkreise entsprechend einzurichten. Das Schalten kann eventuell über Relais erfolgen, wenn der Schaltdecoder keine eigene Stromversorgung besitzt.

Kabelsalat

Immer wieder unterschätzen viele Modellbahner Stromstärken, Kabelquerschnitte und -längen. Aus Unwissenheit oder Kostengründen wird nicht selten noch immer das übliche, dünne Modellbahnkabel verwendet, um lange Strecken zu überbrücken und zudem höhere Stromstärken zu übertragen.

Folge davon sind „schleichende“ Züge und nicht sicher schaltende Weichen. Und nicht selten kommt es zum Schmoren von Kabeln. Liegen dann noch zwei schmorende und unterschiedliches Potential führende Leitungen aneinander, sind Kurzschluss mit

Kabelbrand und entsprechende Folgen vorprogrammiert.

Es lassen sich folgende Empfehlungen nennen:

- Möglichst kurze Leitungswege der Stromversorgung
- Statt einer Ringleitung eine sternförmige Verteilung vom Trafo aus anstreben. Das verteilt die Gesamtbelastung auf einzelne Leitungen.
- Stromkreise absichern: Entweder mit Schmelzsicherungen oder mit PTCs.

Störeinflüsse

Eine für den elektrotechnischen Laien nicht erfassbare Eigenschaft ist das so genannte Übersprechen zwischen zwei digitalen Leitungen: Liegen z.B. zwei Steuerbusse dicht beieinander, kann es passieren, dass Informationen kapazitiv oder induktiv von einem auf den anderen Bus übertragen werden. Die Folge davon ist, dass Steuerbefehle oder Rückmeldungen nicht vollständig oder falsch ankommen. Die Auswirkungen sind nichtausgeführte Schaltbefehle und besetzte Gleisabschnitte, die als frei gemeldet werden. Eine weitere Ausmalung möglicher nichtgewünschter Ereignisse ersparen wir uns. Übrigens: Unter der Gleisstrasse parallel verlegte Ringleitungen für Fahrstrom und Rückmeldung führen sehr häufig zu Störungen.

Die Ursachen für das mögliche Fehlverhalten einer Digitalsteuerung kann trotz vorschriftsmäßiger Verdrahtung

in manchen Fällen nur von echten Elektrofis erkannt werden. Unerwünschte Reaktionen der Digitalsysteme kann man unter Beachtung einiger Tipps ausschließen bzw. deutlich reduzieren und eine sichere Funktion gewährleisten.

Das A und O ist die Verwendung abgeschirmter Kabel anstelle verdrahter Leitungen. Die Abschirmung verhindert einerseits das „Senden“ von Informationen, andererseits auch das „Empfangen“ über die schon genannte kapazitive bzw. induktive Kopplung. Abgeschirmte Kabel gibt es auch in mehradrigen Ausführungen und mit unterschiedlichen Querschnitten. So lassen sich mehradrige und verdrahtete Leitungen durch professionell abgeschirmtes Kabel ersetzen.

Die Kabelabschirmung wird in der Regel mit einem als Masse gekennzeichneten Anschluss verbunden. Ist dieser nicht vorhanden bzw. ein solcher nicht gekennzeichnet, wählt man das Minus-Potential des Moduls als Masse. Im Zweifelsfall den Hersteller fragen.

Folgende Leitungen sollten mit abgeschirmtem Kabel verlegt werden:

- Steuerleitungen zum Anschluss von Steuergeräten
- DCC- bzw. Motorola-Steuerbusse zum Anschluss von Funktionsdecodern
- Rückmeldebusse wie s88- und RS-Bus

Der Anschluss der Abschirmung zeigt dabei immer zum sendenden Gerät bzw. Richtung Zentrale. gp

Als die ersten digitalen Modellbahnsteuerungen auf den Markt kamen, wussten recht wenige etwas damit anzufangen. Von computergesteuerten Anlagen war die Rede und automatischen Betriebsabläufen und Ähnlichem mehr. Dabei wollen die meisten Modellbahner eigentlich „nur“ spielen, Verzeihung, „Betrieb machen“ natürlich.

Aber gerade das geht mit einer digitalen Steuerung besonders gut, besser als mit jeder analogen Anlage. Was aber tut nun der geneigte Modellbahner, der

entweder seine Modellbahn digitalisieren möchte oder gleich mit einer digital gesteuerten Anlage beginnen will? Das Angebot an Digitalsteuerungen ist riesengroß, Schlagworte wie Rückmeldung, Datenbus und Digitalprotokoll unterstreichen die Kompetenz der verkaufenden Zunft und verwirren den Käufer oft mehr, als sie helfen. Lassen Sie uns daher gemeinsam das Thema aufdröseln, um Ihnen genug Grundlagen zu vermitteln, damit Sie selbst beurteilen können, welches System denn das richtige für Sie ist und Sie damit das Maximum aus Ihrer Steuerung machen können.

Die digitale Modellbahnsteuerung hat ihren Ursprung in dem Wunsch, mehrere Züge auf einem Gleis unabhängig voneinander fahren zu lassen. Zu analogen Zeiten war das nur mit einem großen Aufwand möglich, indem die Anlage in unterschiedliche Stromkreise aufgetrennt wurde. Pro Kreis gab es dann einen eigenen Trafo. Glücklicherweise waren diejenigen, die zwei „Parallelkreise“ auf einer Tischplatte hatten, da konnten immerhin schon mal zwei Züge fahren; mit Oberleitung verdoppelte sich die



Die richtige Digitalsteuerung ausgesucht

Von Null nach Eins

Brauche ich einen Computer für eine digitale Anlage? Kann ich noch selbst spielen? Natürlich kann man noch selbst Hand anlegen, und wie! Guido Weckwerth erläutert die Grundlagen digitaler Modellbahntechnik und zeigt Ihnen, wie Sie zu einer für Sie optimalen Digitalsteuerung gelangen.

Zahl unabhängig steuerbarer Loks noch mal, aber das wars dann.

Welch Fortschritt ist da doch die digitale Modellbahnsteuerung. Stromkreistreunung ist passé, wilde Schaltübungen wie Z-Schaltung oder Ähnliches gehören der Vergangenheit-



heit an. Mehrere Züge können unabhängig voneinander auf demselben Gleis verkehren, Sonderfunktionen werden in der Lok ausgelöst und eine konstante Zugbeleuchtung gibt es als Nebeneffekt quasi mit dazu. Weichen lassen sich per Decoder schalten und der gesamte Verkabelungsauf-

wand reduziert sich im Idealfall enorm.

Doch auch diese schöne Welt hat ein paar Schattenseiten. Da sind zunächst die Kosten zu nennen. So braucht jedes Teil, was man auf der Modellbahnanlage digital steuern möchte, einen Digitaldecoder. Das ist in der Lok quasi der Lokführer, der seine Steuerbefehle über das Gleis empfängt und in die Motorsteuerung der Lok umsetzt. Ebenso macht es ein Weichendecoder; die Schaltbefehle erhält er über das Gleis oder eine eigene Leitung (dazu kommen wir später noch) und setzt diese dann in

Schaltimpulse für die Magnetspulen des Antriebs um.

Alle diese Decoder kosten Geld. Bei Lokdecodern reicht die Palette für H0-Decoder von etwa 15,- Euro bis 30,- Euro pro Lok, ein Weichendecoder kann mit 20,- bis 40,- Euro zu Buche schlagen. Bei größeren Spurweiten gibt es Lokdecoder, die zwischen 50,- und 100,- Euro kosten, der hohe Preis ist der geringen Stückzahl sowie der größeren Strombelastbarkeit geschuldet.

Das sind ernstzunehmende Kosten, die aufgebracht werden müssen, wenn man die Vorteile einer digitalen Steuerung genießen möchte. Für einen Modellbahner, der ein-, zweihundert Loks besitzt, ist die digitale Nachrüstung seines Rollmaterials als ein nicht zu unterschätzender finanzieller Aufwand – von der Zeit mal ganz abgesehen. Was also tun, wenn man nicht zigtausende Euro investieren will oder kann und dennoch die digitalen Vorteile genießen möchte?

Hier lässt sich das alte Prinzip anwenden, divide et impera – teile und herrsche. Teilen Sie Ihre Anlage auf. Picken Sie sich einen sinnvoll abgegrenzten Teil heraus, vielleicht eine

kleine Stichstrecke mit Kopfbahnhof und beginnen Sie dort mit der digitalen Steuerung. Der Rest der Anlage wird weiter analog betrieben und läuft wie gehabt. Da alle verfügbaren Digitaldecoder auch analog betrieben werden können, gibt Ihnen das genug Spielraum, je nach Zeit und verfügbaren Geldmitteln peu à peu weitere Loks umzurüsten. Wenn dann wieder genug Loks vorbereitet sind, könnten Sie ja einen weiteren Anlagenabschnitt in die digitale Steuerung übernehmen. Und die große Parodiestrecke, die im Schattenbahnhof beginnt und im Schattenbahnhof endet, muss überhaupt nicht digital betrieben werden.

Wenn Sie Modellbahneinsteiger sind, haben Sie diese Probleme aller Voraussicht nicht. Die vorhandenen Loks sind schnell umgerüstet, zudem werden die aktuellen Modelle oftmals schon mit einem eingebauten Digitaldecoder verkauft, sodass es fast schade wäre, nicht digital zu fahren.

Egal, ob Sie aber nun nachrüsten oder gleich digital beginnen, Sie benötigen in jedem Fall auch eine digitale Steuerung. Die Notwendigkeit daraus ergibt sich aus der Tatsache, dass die Steuerinformationen für die einzelnen Decoder ja auch irgendwo erzeugt werden müssen. Und genau das tut eben die Digitalzentrale. Bevor die von der Zentrale erzeugten Informationen nun aber noch auf das Gleis gelangen können, müssen sie so verstärkt werden, dass mit den Steuerströmen auch genug Power für den Betrieb der Fahrzeuge zur Verfügung steht. Diese Aufgabe übernimmt ein Booster, das amerikanische Wort für Verstärker oder Nachbrenner.

Zuletzt benötigen wir noch Eingabegeräte, denn Sie müssen der Digitalzentrale ja auch mitteilen, was sie von ihr wollen. Wenn Sie also eine Lok losfahren lassen möchten und die Digitalzentrale die entsprechenden Steuerbefehle erzeugen soll, erwarten Sie zu Recht, dass Sie dafür an einem Fahrregler drehen oder einen Schieberegler bewegen, damit die Lok losfährt. Genau so aber könnte auch ein Computer der Zentrale mitteilen, dass sie jetzt die gewünschte Lok losfahren lassen möge.

Sie sehen, eine digitale Steuerung besteht aus verschiedenen Komponenten,

die sinnvoll ausgewählt werden wollen. Gerade deswegen gibt es kein Patentrezept für die Auswahl. Daher gilt: Machen Sie sich eine Checkliste! Nehmen Sie

sich die Zeit und überlegen sich genau, welche Ansprüche Sie selbst an eine digitale Steuerung stellen. Ein

paar Hinweise haben wir im Kasten zusammengestellt, aber es gibt mit Sicherheit einige ganz individuelle Anforderungen, die Sie an Ihr System stellen werden.

Wichtig ist auch, dass Sie beim Lastenheft kein System eines spezifischen Herstellers im Auge haben.

Allzu leicht wird man verführt, nur die Anforderungen aufzustellen, die eine bestimmte Digitalsteuerung erfüllen kann. Dann zeigen sich die Schwächen im täglichen Betrieb. Das wäre ärgerlich und eine Geldverschwendung, wenn man ein System neu kaufen müsste.

Das passende Kraftwerk

Lassen Sie uns bei der Auswahl der Booster beginnen. Sofern Sie sich im

Markt schon umgesehen haben, werden Sie sicherlich Digitalsteuerungen gesehen haben, bei denen die Zentrale einen Gleisanschluss besitzt. Wozu also noch einen Booster? Lassen Sie sich nicht täuschen, auch solche Zentralen bestehen immer aus einem „intelligenten“ Teil, der eigentlichen Digitalzentrale und einem Leistungsteil, wobei in so einem Fall beide Komponenten in einem Gehäuse verbaut sind.

Prüfen Sie auf jeden Fall, welche Leistung der eingebaute Booster hat. Schätzen Sie dazu den Stromverbrauch Ihrer Anlage ab. Eine Lok der Baugröße H0 zieht zwischen 0,5 und 1 Ampere im Betrieb, ein Glühlämpchen zur Beleuchtung benötigt etwa 0,03 bis 0,05 Ampere. Ein Personenzug mit zwei Birnchen hat also 0,1 Ampere. Ein Reisezug mit zehn Wagen etwa braucht daher 1 Ampere, so viel wie eine ausgewachsene Lok. Eine 01, die schnaufend den Zug eine Steigung hinaufzieht, belastet den Booster mit etwa 2 Ampere, ein gleichartiger weiterer Zug würde einen klassischen H0-Booster mit 3 Ampere vielleicht schon überfordern.

Daher gilt, überschlagen Sie, wie viele Loks Sie gleichzeitig in Betrieb nehmen möchten. Vergessen Sie auch den Strombedarf für Ihre Wagenbeleuchtung nicht, sodass Sie auf einen zu erwartenden Maximalwert kommen. Multiplizieren Sie diesen Wert mit 1,5 und Sie haben genug Reserven, um die benötigte Leistung richtig abgeschätzt zu haben.

Nun könnte man auf den Gedanken kommen, einen entsprechenden Booster mit vielleicht 8 oder 15 Ampere zu kaufen und damit die gesamte Anlage zu versorgen. Prinzipiell geht das natürlich, es ist nur dringend davon abzuraten. Solange nichts passiert, funktioniert das sehr gut. Wehe aber, wenn durch eine Entgleisung ein Kurzschluss auftritt. Die dann auftretenden Kurzschlussströme lassen die winzigen Kontaktfedern oder Leiterbahnen von H0-Fahrzeugen in Sekundenbruchteilen verschmoren und der Schaden ist enorm. So große Booster sollten Gartenbahnanlagen vorbehalten bleiben, deren Fahrzeuge diese Ströme aushalten und im Betrieb auch benötigen.



Bei Anlagen kleinerer Nenngröße ist es sehr sinnvoll, die Anlage in kleinere Abschnitte zu unterteilen und die einzelnen Abschnitte jeweils mit einem eigenen Booster zu versorgen. Also der Bahnhof bekommt einen Booster (große Bahnhöfe für die Fahrtrichtungen Ost-West und West-Ost vielleicht sogar je einen Booster), die große Strecke einen, der Schattenbahnhof wird vielleicht sogar in zwei Teile geteilt, der vielen beleuchteten Wagen wegen, und so weiter. Sie sollten bei der Aufteilung immer so vorgehen, dass kein Abschnitt überlastet werden kann.

An dieser Stelle will ich noch auf die Versorgung von Weichen und Magnetartikeln eingehen. Wenn es irgendwie geht, betreiben Sie alle Weichen- und Signaldecoder nicht über den Strom vom Gleis, sondern mit einer eigenen Leitung, die von einem separaten Booster versorgt wird. Die zusätzlichen Kosten für den Booster lohnen sich schnell. Alle Weichendecoders werden separat versorgt, Fehlschaltungen durch Kontaktprobleme sind ausgeschlossen und bei Kurzschlüssen im Gleis bleiben die Weichen funktionsfähig.

All das gilt wieder, wenn Sie eine größere Anlage digitalisieren. Für den Anfang spielen solche Überlegungen eine untergeordnete Rolle, da sich die Anlage sicher zunächst aus einem einzigen Booster versorgen und zu einem späteren Zeitpunkt ausbauen lässt.

Das Hirn und seine Helferlein

All diese Überlegungen waren bisher vom benutzten Digitalsystem unabhängig. Bei der Zentrale kommt zum ersten Mal eine Herstellerüberlegung ins Spiel. Das liegt daran, dass auf dem Markt verschiedene Digitalformate existieren, die miteinander nicht kompatibel sind. Märklin hat zwei eigene Formate im Programm, das Motorola-Format und mfx. Eigentlich von Trix entwickelt, aber inzwischen von der Marke gelöst hat sich das Selectrix-Format. Und dann gibt es noch das DCC-Format, das von so gut wie allen Zweileiter-Bahnern benutzt wird.

Letzten Endes ist es natürlich Ihre Entscheidung, welches Digitalformat Sie denn nun benutzen möchten, aber wie im richtigen Leben hängt vieles auch vom Umfeld ab. Märklin-Bahnern liegt sicher eines der Märklin-Formate am nächsten, schließlich sind die Loks, die ab Werk mit einem Decoder geliefert



fert werden, ausschließlich in der Lage, die Märklin-Formate zu erkennen. Während es Zentralen gibt, die mehrere Formate erzeugen können, darunter auch das Motorola-Format, ist das neuere mfx-Format ausschließlich der Märklin-eigenen Digitalsteuerung „systems“ vorbehalten. Wer also schon Loks mit mfx-Decodern besitzt oder häufiger Modelle von anderen Mo-

aus sinnvoll, den Einsatz des jeweiligen Systems für die heimische Anlage zu prüfen, die wenigsten Probleme sind hinterher beim Fahrzeugtausch zu erwarten.

Spielt eine der vorangegangenen Überlegungen keine Rolle, sollten Sie Ihre Checkliste dann mit dem vorhandenen Angebot abgleichen. Leider ist es bei dem Angebot der Hersteller so, dass sich die Zubehörkomponenten für eine Digitalsteuerung nur in den seltensten Fällen problemlos mit einer Digitalsteuerung eines anderen Herstellers betreiben lassen. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass Sie unbedingt darauf achten sollten, im Vorfeld zu prüfen, ob auch alle gewünschten Komponenten für Ihre Digitalsteuerung erhältlich sind oder ob dann ausgerechnet der Wunschhandregler nicht an die geplante Zentrale anschließbar ist.

Betrachtet man den Markt, gibt es zwei grundlegende Konzepte. Viele Hersteller haben Digitalzentralen im Angebot, die ein wenig an die alten Trafos erinnern. In einem Gehäuse sind ein oder zwei Fahrregler integriert sowie ein paar Tasten für Zusatzfunktionen. Das ist die klassische Art des Modellbahnbetriebs, die vom Betreiber sehr wenig Umgewöhnung erfordert.

Auf der anderen Seite gibt es eine Reihe von Anbietern, deren Digitalzentrale eigentlich überhaupt keine Bedienelemente besitzt. Da sind alle Funktionen im Handregler, der über Kabel oder Funk an die Zentrale angebunden ist. Das ist toll, wenn man mit dem Zug mitlaufen möchte und zum Beispiel eine kleine Nebenbahn betreibt, bei der der Zug zwischen zwei Kopfbahnhöfen pendelt und jeweils rangiert. Nachteile können sich bei der Bedienung von Zusatzfunktionen wie etwa Weichenstellen ergeben. Während Zentralen mit Bedienelementen wie etwa die Märklin systems oder die Uhlenbrock Intellibox ganze Weichenstraßen per einfacher Bedienung auslösen können, ist dergleichen mit den Handreglern nicht so einfach möglich.

Die Lenz-Handregler kennen keine Weichenstraßen und können die Weichen jeweils nur einzeln schalten, bei



bahnern zu Gast hat, sollte sich das Märklin-System auf jeden Fall näher ansehen.

Etwas anders sieht die Sache aus, wenn Sie eine Modellbahn mit Zweileiter-Gleis aufbauen oder betreiben. Auch hier ist sicher zunächst der Blick auf die Umgebung angeraten. Wenn im Club das Selectrix-Format oder das DCC-Format benutzt wird, ist es durch-

intensiven Rangieraufgaben ein mühsames Unterfangen. Zwar gab es mal bei Lenz ein sehr gutes Weichenkey-board, das all diese Funktionen hatte und wie ein Handregler angeschlossen wurde, es ist aber schon lange nicht mehr erhältlich. Zudem war es als stationäres Gerät konzipiert. Auch gibt es für die Intellibox oder für das Selectrix-System Handregler, die an die Zentrale angeschlossen werden, aber nicht mit allen diesen Geräten ist eine Weichenbedienung möglich.

Die ultimative Freiheit verheißen drahtlose Handregler. Derer gibt es inzwischen einige, sodass Modellbahner, die bewusst Betrieb machen möchten, sicherlich auf dieses Kriterium Wert legen werden. Wichtig ist dabei, wie zuverlässig die Funkanbindung ist, um im Notfall noch reagieren zu können und größeren Schaden beim Rollmaterial zu vermeiden.

In diesem Bereich gibt es ein paar Fremdanbieter, die Funkhandregler für vorhandene Digitalsysteme entwickelt haben, um die Angebotslücken der jeweiligen Hersteller zu stopfen. Hier seien ESU mit dem „Mobile Control“ für Lenz und Märklin sowie Manhart mit dem „Funky“ für Lenz und LocoNet erwähnt. Zimo und Massoth liefern jeweils eigene Funkhandregler für ihre Systeme, von Uhlenbrock gibts eine Infrarot-Fernbedienung und von Lenz den „Phone Adapter“. Für das Selectrix-System gibt es derzeit keine drahtlosen Handregler, Ausnahme ist die Intellibox, die mit Infrarot oder dem Funky drahtloses Selectrix-Fahren erlaubt.

Mehrere Sprachen

Ob Sie eine Multiprotokollfähigkeit einer Zentrale benötigen, ist nicht ganz leicht zu entscheiden. Viele Bahnen funktionieren mit einem einzigen Protokoll, beispielsweise DCC. Zudem sind immer mehr Decoder erhältlich, die sowohl Motorola- als auch DCC-Kommandos verstehen und so mit beiden Systemen eingesetzt werden können. Auf der anderen Seite gab es zum Beispiel den wunderschönen Trix-Kran „Goliath“, der mittels des Motorola-Protokolls gesteuert wurde. Anwender eines reinen DCC-Systems hätten da das Nachsehen gehabt.

Auf der anderen Seite sind solche Fälle klare Ausnahmen. Oft genug reicht ein Digitalprotokoll – im Gegenteil, in der Praxis kommt es immer wie-

der zu Störungen, wenn eine Zentrale mehrere Digitalprotokolle auf das Gleis sendet. Die einzige Abhilfe besteht dann darin, alle Protokolle bis auf eines zu deaktivieren; der Vorteil einer Multiprotokollzentrale ist auf diese Weise dahin.

Wie von Geisterhand

Völlig anders sehen die Überlegungen aus, wenn Sie Ihre Anlage von einem Computer aus fernsteuern möchten. Das muss nicht einmal ein vollautomatischer Betrieb sein. Es kann auch ein Betrieb sein, der in der Hauptsache automatisch läuft und Sie nur einen Zug manuell fahren.

Das Thema automatische Steuerung per digital ist derart umfangreich, dass es den Umfang dieses Artikels problemlos sprengen würde. Daher wollen wir uns an dieser Stelle auf ein paar Auswahlkriterien für eine Steuerung beschränken, die eine Modellbahnsteuerung für den Betrieb mit einem Computer geeignet machen. Logischerweise ist ein Computeranschluss Voraussetzung, den aber bieten eigentlich alle Digitalsysteme. Sie sollten sich aber

Checkliste

- Wie viel Strom benötigen Sie für Ihre Anlage?
- Möchten Sie ausschließlich selbst fahren oder brauchen Sie automatische Abläufe bei Ihrer Anlage?
- Wenn Sie selbst fahren, bevorzugen Sie einen festen Regler an einem Ort oder einen mobilen Handregler?
- Wenn Sie automatische Abläufe benötigen, soll in diese Abläufe manuell eingegriffen werden können?
- Möchten Sie nur ein Digitalsystem (DCC, Märklin oder Selectrix) benutzen oder benötigen Sie eine Kombination aus mehreren?
- Möchten Sie einen Funkhandregler benutzen?
- Möchten Sie Weichen und Signale über das Digitalsystem stellen können?
- Wenn Sie digital schalten, sollen die Schaltbefehle über ein Gleisbildstellpult erfolgen, über einen Computerbildschirm oder über den Handregler?

vergewissern, dass Ihr Digitalsystem auch vom Steuerungsprogramm, das Sie sich ausgewählt haben, unterstützt wird, um hier keine bösen Überraschungen zu erleben.

Ein wesentlicher Bestandteil einer Computersteuerung ist der Rückmelder. Das ist einleuchtend. Wenn Sie selbst die Bahn steuern, haben Sie als Rückmelder Ihre Augen, ein Computer ist auf fremde Hilfe angewiesen. Dazu gehören Belegtmelder für die Gleise sowie Rückmelder für die Weichenstellungen. Diese Informationen muss ein Computerprogramm verarbeiten, um einen störungsfreien Zugbetrieb zu gewährleisten. Für solche Fälle bieten die meisten Digitalsysteme einen Rückmeldebus, an den die entsprechenden Meldemodule angeschlossen werden und so den Betriebszustand der Anlage an das Digitalsystem zurücksenden. Mit dem schon erwähnten Weichenstellpult von Lenz konnten auf diese Weise Fahrstraßen per Rückmelder ausgelöst werden, was eine vollautomatische Steuerung zum Beispiel eines Schattenbahnhofs ganz ohne Computer erlaubte.

Soll der Computer aber die Steuerung übernehmen, ist es allerdings nicht unbedingt nötig, die Rückmeldungen über den Rückmeldebus des Digitalsystems zu führen. Es gibt separate Busmodule, die über eine serielle Schnittstelle an den PC angeschlossen werden und den Anlagenstatus ohne Umweg direkt an den Computer senden. Das hat den Vorteil, dass das Digitalsystem nicht mit den Rückmeldungen belastet wird und Sie beide Systeme unabhängig voneinander wählen können.

Fazit

Es gibt einfach kein Patentrezept für die Digitalisierung einer Modellbahnanlage. Damit ist nicht einmal gemeint, dass es fast unmöglich ist, einen speziellen Hersteller zu empfehlen. Auch der Umfang der digitalen Ausrüstung will sinnvoll überlegt sein, um nicht unnötig Geld zu versenken. Schließlich soll der Einstieg bezahlbar bleiben, hinterher aber keine unnötigen Schranken auferlegen. Auf der anderen Seite ist niemandem geholfen, wenn Sie ein System kaufen, das jede Menge Funktionen bietet, die Sie nie nutzen werden.

Suchen Sie daher in Ruhe Ihr System aus, versuchen Sie möglichst viele Digitalsysteme im Betrieb zu erleben und bilden Sie sich Ihr eigenes Bild. Schließlich sitzen Sie selbst am Regler. *GW*



Das braucht man an Werkzeug

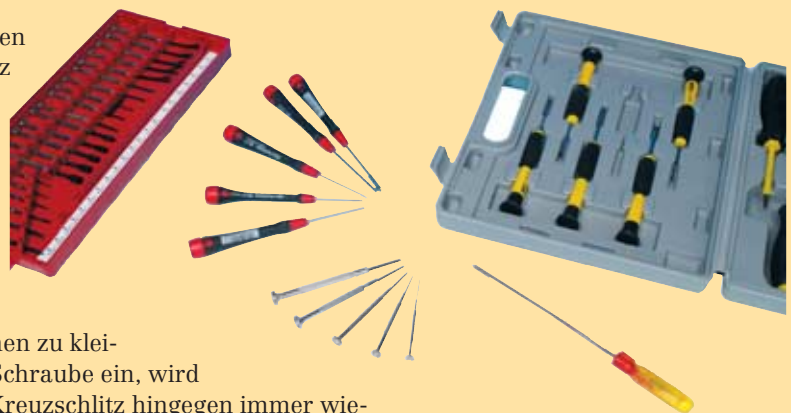
Notwendig und nützlich

Ohne richtiges Werkzeug kann keine gute Basterei gelingen. Ein bestimmter Grundstock an Arbeitsmitteln braucht daher jeder Modellbahner. Darüber hinaus gibt es nahezu in jedem Bereich Spezialwerkzeuge, mit denen oftmals ein bestimmter Arbeitsschritt besser gelingt. Ein Überblick mit Horst Meier.

Schraubendreher

Schraubverbindungen zählen zu den haltbarsten überhaupt. Zudem lassen sie sich im Gegensatz zu verklebten Verbindungen auch wieder lösen. Hierzu dienen Schraubendreher. Man unterscheidet grundsätzlich Schlitz- und Kreuzschlitzausführung. Letztere hat wegen der vierfachen Angriffsfläche ein größeres Kraftpotential und wird vor allem in den angelsächsischen Ländern gerne eingesetzt. Bei einem Schraubendreher ist jedoch auch die passende Größe wichtig. Setzt man z.B. einen zu kleinen Schlitzschraubendreher in eine zu große Schraube ein, wird

sich die Klinge unweigerlich verbiegen, beim Kreuzschlitz hingegen immer wieder drüberrollen. Größere Schraubendreher finden vor allem bei Holzverbindungen ihre Anwendung, kleinere im feineren Modellbau. Dies sind die sogenannte Uhrmacherschraubendreher mit verchromtem Stiel (Mitte). Innensechskantdreher (Inbus) braucht man für die Fahrwerke von Lokomotiven. Kann man Schrauben wegen Unzugänglichkeit schlecht platzieren, hilft ein Feststellschraubendreher weiter. Die zweite, verdrehte, innere Klinge hält die Schraube so lange fest, bis sie angezogen ist.



Messer & Skalpelle

Schneidevorgänge zählen zu den häufigsten Arbeitsschritten im Bastelbereich. Entsprechend vielseitig – wie unser Hobby überhaupt – sind auch die Materialien, die dabei Verwendung finden. Doch Messer und Skalpelle sollten nur im Feinbereich Verwendung finden, also bei Papier, Pappe, Kunststoff, dünnem Holz etc. Bekanntestes Instrument ist dabei das Klagen-

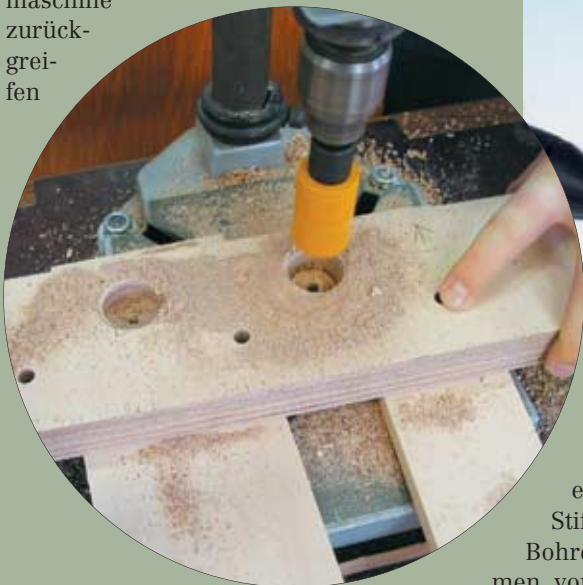


messer, bei dem die Schneideklinge von hinten eingeschoben und bei Bedarf, nämlich wenn sie vorne stumpf geworden ist, einfach abgebrochen werden kann. So hat man immer eine frische, scharfe Schneidefläche. Plastik lässt sich nicht auf einmal schneiden, hier muss man – ebenso wie bei Holz – mehrere Schnitte hintereinander durchführen.

Skalpelle haben ebenfalls auswechselbare Klingen, aber eben nur eine. Sie sind für extrem scharfe Trennschnitte vorgesehen und sollten nicht bei groben Materialien eingesetzt werden. Verschiedene Klingenformen lassen sie insbesondere auch im Geländebau, z.B. bei Hartschaum, geeignet erscheinen.

Bohrer

Neue Öffnungen für Steck- oder Schraubverbindungen müssen künstlich mittels Bohrer geschaffen werden. Je nach Art des Werkstoffes, ob Holz oder Metall, verwendet man unterschiedliche Bohrer. So haben Holzbohrer eine zusätzliche Zentrierspitze. Im Groben wird dazu eine Bohrmaschine, ggf. auch eine Akkubohrmaschine benötigt. Für kleinere und feinere Arbeiten an Modellen wird man jedoch auf eine Kleinbohrmaschine zurückgreifen

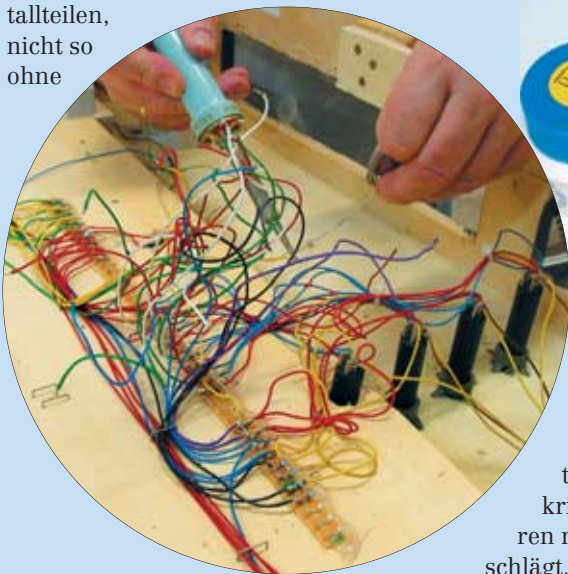


müssen. Bei der Auswahl des dazugehörigen Trafos sollte man darauf achten, eine regelbare Ausführung zu verwenden, da beispielsweise Bohrungen in Plastik (mit Metallbohrern) mit wesentlich langsameren Geschwindigkeiten ablaufen müssen, da sonst der Kunststoff schmilzt. Für extrem feine Bohrungen ist eine Box mit Mikrobohrern in abgestuften Größen sowie ein sog. Stiftenklöbchen empfehlenswert. Hierin lassen sich auch kleinste Bohrer noch einspannen, die Bohrung wird dann von Hand vorgenommen, vorzugsweise in weiche Materialien wie Kunststoff, Weißmetall o.ä.

Löten

Zum Löten gehört in erster Linie ein guter Lötkolben, möglichst als Lötstation sogar regelbar. Reine Kabelverbindungen kann man nämlich schon bei etwa 350° C löten, für Schienenverlötungen, insbesondere bei Stahlgleis, sind für schnellere Lötungen höhere Temperaturen (etwa 450° C) notwendig.

Wichtig ist auch das Lötzinn, das üblicherweise Flussmittel enthält, um gut vom Werkstück angenommen zu werden. Wo dies, wie bei Gleisen oder größeren Metallteilen, nicht so ohne



weiteres möglich ist, muss Flussmittel ggf. von außen zugeführt werden. Hierzu wird in der Regel Lötfett verwendet. Für Kabel sollte ausschließlich säurefreies Kolophonium verwendet werden. Bei schwierigen Verlötungen wie Stahlgleis braucht es stärkere Geschütze. Hier hilft säurehaltiges Lötwasser weiter. Löt-paste verwendet man gerne beim Verlöten von (kleinen) Messing-teilen untereinander, weil die Paste auch in die Verbindungsnahte kriecht. Das neue, bleifreie Lötzinn macht besondere Löttemperatu-ren notwendig, was sich auch auf die verwendbare Lötstation nieder-schlägt. Sie sollte mehr Leistung haben.

Feilen

Zum Abtragen von Material und Begradigen von Sägeschnitten, runden Ecken usw. sind Feilen unumgehrbar. Neben Flach-, Vierkant- oder Dreiecksfeilen gibt es zusätzlich Rund- und Halbrundfeilen für gerundete Öffnungen oder zur Er-



weiterung von Bohrlöchern. Die (Abtrags-) Stärke bezeichnet man als „Hieb“. Für unterschiedliche Materialien gibt es (gröbere) Holzfeilen, feinere Metallfeilen und ganz feine Goldschmiedefeilen. Üblicherweise sind Feilen für den Bastelbedarf in kompletten Sets erhältlich. Spezielle Arten erhält man nur über den Werkzeugfachhandel oder auf Modellbaumessen, wo diverse Händler ein großes Sortiment an modellbahntauglichem Werkzeug anbieten, auch wenn dieses z.B. aus dem medizinischen Bereich stammt. Erfahrene Modellbauer setzen ihre feineren Feilen für Plastik nicht gleichzeitig für Metall ein.

Beim Plastikmodellbau kann man auch mit Sand- oder Nagelfeilen weiterkommen. Beim Spachteln ist eine Feile nützlich, deren Schleiffläche man wechseln kann (unten links).

Spachteln

Bei der Landschaftsgestaltung mit Gips nicht wegzudenken sind Spachteln. Die einfachen, geraden Spachteln aus dem Baumarkt (rechts außen) sind dabei aber höchstens für die Materialbemessung nutzbar.

Erst gekröpfte Spachtel, die sog. Japanspachtel (unten rechts) eignen sich auch für den eigentlichen Materialauftrag und dessen Verteilung. Der im Gummibe-cher (oben) angerührte Gipsbrei wird mit der stumpfen Sei-



auf die Landschaftshaut aufgetragen. Aber erst mit der spitzen, abgerundeten Seite gelingt eine homogene Verteilung auf dem Untergrund. Erhältlich sind auch diese Spachtel im Baubedarf.

Spezialausführungen (links) gibt es von den Zubehörherstellern oder auch im Hobby- und Künstlerbedarf. Diese speziell geformten und ausgebildeten Instrumente werden vor allem bei der Felsgestaltung frei Hand eingesetzt, wobei die Grenze zwischen spachtelartig und stechbeitelartig schon wieder fließend ist.

Siebe

Siebe gehören nicht unbedingt in die absolute Grundausrüstung einer Hobbywerkstatt, sind aber auf Dauer gesehen doch irgendwie unentbehrlich. Man kann sie nämlich nicht nur zum Trennen unterschiedlich großer Materialien-



lien wie Schotter oder Schaumstofflocken verwenden, sondern auch zur gleichmäßigen Verteilung solcher Stoffe. Denn das Zusammenhaften des Streumaterials lässt dieses beim Einfüllen in ein Sieb nur bedingt durch die Maschen rieseln. So kann man beim Streuen von Granulaten diese zuerst über einem Bogen Zeitungspapier in ein Sieb füllen und dieses dann gefüllt über die Streufläche führen. Leichtes Dagegenklopfen lässt das Material dann viel gleichmäßiger herausrieseln, als mit der Hand verteilt. Siebe sind in Metall- und Kunststoffausführung im Haushaltsbedarf in unterschiedlichen Netzöffnungen erhältlich. Manchmal muss man aber auch ein bisschen suchen, wenn man von den allgemein üblichen Gitterstärken abweichen will. Metallsiebe sind dabei wesentlich haltbarer.

Zangen

Zangen dienen einerseits zum Halten, andererseits zum Trennen von Material. Am bekanntesten ist der sog. Seitenschneider (rechts), den es auch als watefreien Seitenschneider gibt (rechts oben). Die robusten Ausführungen sind für Draht und Metall geeignet, die feineren für Plastik. Letztere sollte man auch nicht bei härteren Materialien einsetzen, da sonst unweigerlich Kerben entstehen.

Zum Trennen dient



auch die sog. Beißzange (rechts unten). Die Kombizange daneben wird zum Halten größerer und robusterer Materialien eingesetzt. Der hierbei eingesetzte Pressdruck kann empfindlichere Materialien beschädigen. Weiterhin sind Flachzangen unentbehrlich. Hierbei weisen diese wieder die unterschiedlichsten Kopfformen auf. Von flach und gerade bis hin zu zugespitzt und abgerundet gibt es hier zahlreiche Varianten; die links unten abgebildete mit dem abgewinkelten (gekröpften) Kopf nennt man auch Telefonzange. Je filigraner das Einsatzgebiet, um so feiner wird dann auch die Zange.

Pinzetten

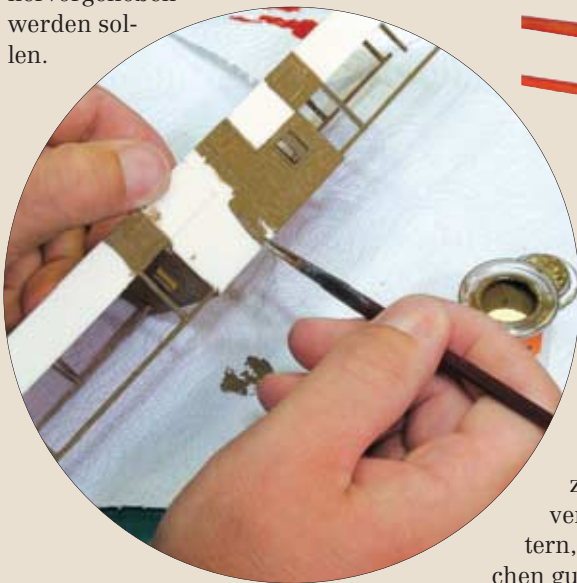
Als Halte- und Fixierinstrumente fast noch wichtiger als Zangen sind die Pinzetten. Auch hier sind Formen und Ausführungen sehr variantenreich. Neben der Unterscheidung in der Spitze kommt noch ein anderes Merkmal zum Tragen:



gen: die Feststellbarkeit. Gerade, wer schon versucht hat, feinste Zerstücker in die vorgesehenen Aufnahme Löcher zu stecken, wird diese Arretierbarkeit zu schätzen wissen, wenn das Teil nicht ungehindert wegspringen kann. Mit gebogenen Spitzen verwendet man Pinzetten immer dann, wenn man schlecht an etwas drankommt oder das Material etwas im Wege ist. Haupteinsatzgebiet ist daher sicherlich der Landschaftsbau. Die Pinzette mit der abgeflachten Spitze hilft u.a. Plastikteile sicher in Löcher zu drücken, mit einer sog. Klemmschere kann man auch größere und schwerere Teile (z.B. einen Waggon beim Lackieren) halten. Sie hat eine enorme Kraft, die sich aber auch auf das Modellteil übertragen und dort Riffelspuren hinterlassen kann.

Pinsel

Unerlässlich für die Farbgebung auf der Modellbahn sind Pinsel. Sie erbringen aber harte Farbkanten beim Einsatz. Wie schon bei vielen anderen Werkzeugen gibt es deutliche Unterschiede in der Ausführung und Anwendung. Die Flachpinsel (oben rechts) sind für flächigen Farb- oder Leimauftrag. Harte Pinsel (Mitte rechts) eignen sich besonders zum Granieren, wenn also mit fast trockenem Pinsel und wenig Farbe spärliche Lichter gesetzt und Strukturen hervorgehoben werden sollen.



Rotmarderpinsel (darunter) nimmt man, um Feinheiten anzumalen. Diese qualitativ hochwertigen Pinsel sind oft mit Kunststoffhüllen geschützt. Bei deren Überstülpen sollten keine Haare wegstehen. Die Pinselhaare können hierzu zwischen den angefeuchteten Fingern zusammengedreht werden.

Die sogenannten Ausbesserungspinsel (links oben) mit katzenzungenförmigem, weichem Kopf eignen sich am besten für dünnere oder verdünnte Farben. Haupteinsatzgebiet ist für mich der Auftrag von verdünntem Leim, Alterungsfarbe usw.

Die ebenfalls weichen Schulpinsel darunter lassen sich ebenfalls zum Anmalen verwenden. Auch hier sollten eher dünnere Farben verwendet werden. Zudem finden sie auch Anwendung beim Schottern, weil die kompakten, aber weichen Pinselhaare die Schotterkörner gut wegkehren können.

Lehren

Schon fast als Spezialwerkzeuge zu bezeichnen sind die Lehren. Die bekannteste ist sicher die sogenannte Schieblehre, mit der sich sowohl Außen- als auch Innenmessungen auf den Zehntelmillimeter genau durchführen lassen. Es gibt sie in der herkömmlichen Form, bei der man das Messergebnis anhand der exakt übereinanderstehenden Strichmar-



kierung (Nonius) ablesen kann, oder auch mit einer Skalen- bzw. Digitalanzeige. Hier ist die Ablesung einfacher. Bei der Qualität dieser Digitalschieblehren sollte man aber darauf achten, dass nicht nur die Anzeigegenauigkeit 1/100 mm beträgt, sondern auch die Messgenauigkeit. Haupteinsatzgebiet für den Modellbahner dürfte das Messen der Radsatzmaße sein. Hierfür ist aber auch eine feststehende Lehre, z.B. eine sog. NMRA-Lehre hilfreich, die die Radsatz- und Gleismaße schon fest beinhaltet.

Das spart Zeit, insbesondere bei der Überprüfung vieler Radsätze. Für die Veränderung von Radsatzinnenmaßen sind sog. Radabzieher notwendig, mit denen sich kleine Abweichungen einfach nachjustieren lassen und den Fahrbetrieb wieder sicherer machen.



Na, das reicht doch! In den NEM-Schacht an der Lok wurde eine Kupplung von Klein-Modellbahn gesteckt, bei der einfach der Bügel entfernt wurde. Der zierliche Haken allein fällt optisch kaum auf; betriebssicher ist die Sache auch. Lediglich über den relativ großen Pufferabstand scheinen sich die Experten noch etwas uneins zu sein.

Fotos: Lutz Kuhl

gelkupplung am geeignetsten. Sie kuppelt sicher und zuverlässig; auch das Entkuppeln geht ohne großen technischen Aufwand mit einfachen Entkuppelungsrampen wie etwa von Herkat, die sich zudem als Bohlenübergang oder dergleichen tarnen lassen. Auch das Entkuppeln von Hand mit einem kleinen Schraubendreher ist bei leicht zugänglichen Gleisen möglich. Die Bügelkupplungen haben zudem den großen Vorteil, dass sie auch auf im Bogen verlegten Gleisen einkuppeln! In diesem Fall versagen nämlich leider die derzeit erhältlichen Kurzkupplungen weitgehend. Auch die vielgelobte Kadee-Kupplung kuppelt nur auf geraden Gleisabschnitten zuverlässig ein, wie ich zu meinem Leidwesen bei dem in einer S-Kurve angelegten Bahnhof der Mexiko-Anlage feststellen musste ...

Mittlerweile sind wenigstens die meisten Fahrzeugmodelle mit einem Kupplungsschacht nach der NEM 362 ausgestattet. Das ist schon ein gewaltiger Fortschritt, denn so kann man wenigstens die Fahrzeuge mit der Kupplung seiner Wahl ausrüsten. Bei Roco, Piko und Klein-Modellbahn sind die Wagenmodelle grundsätzlich mit einer Bügelkupplung versehen, die im Prinzip jedenfalls auch alle miteinander kuppeln können. Durch die leicht unterschiedlichen Bauarten bedingt, trifft dies in der Praxis allerdings nicht immer so ohne weiteres zu ...

Betriebssichere Kupplungen für H0

Mit Bügel und Haken

*Wer kennt nicht das ewige Problem mit den Kupplungen? Irgend-
etwas hakt und klemmt – und der Spaß beim Rangieren hält sich
in Grenzen. Mit wenigen einfachen Handgriffen lässt sich hier
aber oft für Abhilfe sorgen.*

Im Grund genommen wird es immer bei einem Kompromiss bleiben – zumindest in der Nenngröße H0. Eine wirklich vorbildgerechte maßstäbliche Schraubenkupplung, wie sie Weinert anbietet, ist zwar durchaus machbar, Federpuffer und großzügige Gleisradien mit Übergangsbögen vorausgesetzt. Wirklich praktikabel ist sie bei einer

größeren Anlage jedoch nicht, denn das Kuppeln mit einer spitzen Pinzette geht nur bei einem Gleis am vorderen Anlagenrand; störende Ausstattungsteile wie etwa filigrane Büsche sollten der Hand des Rangiermeisters nach Möglichkeit auch nicht im Wege stehen.

Für ein rangierintensives Spiel ist daher sicher immer noch die gute alte Bü-

Die wichtigsten Bügelkupplungen, von links nach rechts Roco, Klein-Modellbahn, Piko und Märklin. Bei letzterer handelt es sich gewissermaßen um einen Sonderfall, denn eigentlich ist es ein Kurzkupplungskopf, der auch mit der „klassischen“ Bügelkupplung kuppelt. Am zierlichsten und optisch am wenigsten auffallend ist die Kupplung von Klein-Modellbahn, betriebssicher und hinreichend stabil ist sie aber dennoch. Der Bügel der Roco-Kupplung am Wagen wurde hier schon etwas hochgebogen und rundgeschliffen; auf diese Weise gleitet er beim Einkuppeln seidenweich über den Kupplungshaken.



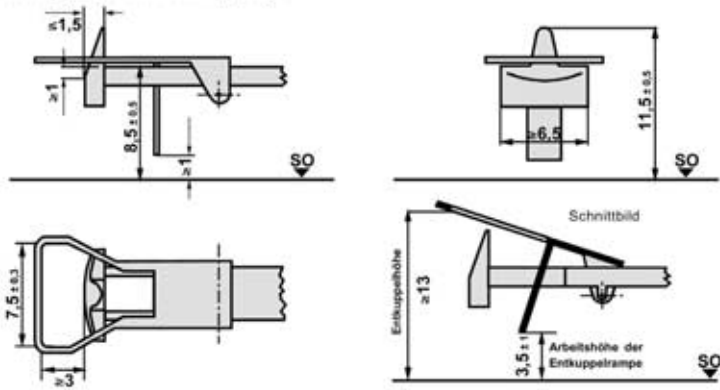
Die robuste Bügelkupplung von Roco ist nahezu unverändert schon seit Jahrzehnten im Programm. Eine wesentliche Verbesserung ist aber zumindest, dass man seit einigen Jahren den kleinen Kunststoffstreifen weggelassen hat, der als Feder den Bügel zwar sicher nach unten hielt, dafür aber erfolgreich ein weiches Ein- und Entkuppeln verhinderte. Bei meinen älteren Wagenmodellen hatte ich jedenfalls schon früh diesen Federstreifen einfach abgeschnitten – die Kupplung hielt danach noch genauso sicher. Deutlich klobiger als die Roco-Kupplung ist diejenige von Piko ausgefallen; die Breite des Bügels liegt mit 10 mm auch deutlich über dem in der NEM 360 genannten Maß. Mein persönlicher Favorit ist die Bügelkupplung von Klein-Modellbahn; sie fällt von den bereits genannten am zierlichsten aus.

Ein Sonderfall sind die Kurzkupplungen von Märklin und Roco (die Roco-Kupplung ist allerdings derzeit nicht mehr erhältlich). Sie bieten die Möglichkeit eines engen Pufferabstandes und lassen sich auch mit den „normalen“ Bügelkupplungen kuppeln. Nachteilig ist allerdings, dass sie vergleichsweise groß und klobig ausgefallen sind. Zudem kuppeln beide Fabrikate so fest, dass man im Notfall bei einer Entgleisung einen Wagen nicht einfach nach oben aus dem Zugverband herausnehmen kann, wie dies bei der Kurzkupplung von Fleischmann und der älteren von Roco möglich ist.

Alle Bauarten haben aber eins gemeinsam – für einen sicheren Betrieb müssen sie richtig justiert sein. Jetzt gibt es zwar die entsprechenden Normen wie etwa die NEM 362 für die Kupplungsaufnahme, aber viele Modelle sind von diesen Vorgaben doch recht weit entfernt. Hier bleibt einem nichts

	Normen Europäischer Modellbahnen Standardkupplung für Nenngröße H0	NEM 360 1 Seite
Verbindliche Norm	Maße in mm	Ausgabe 1994
(ersetzt Ausgabe 1979)		

- Die Standardkupplung nach dieser Norm ist eine Bügelkupplung. Die Standardkupplung ist entweder direkt mit ihrem Schaft am Fahrzeug um eine senkrechte Achse schwenkbar angeordnet oder mit dem Ansatz ihres Kupplungskopfes in eine Kupplungsaufnahme nach NEM 362 gesteckt. In der Regel wird die Kupplung durch eine Federung in Mittelstellung gehalten.
- Standardkupplungen kuppeln beim Zusammenschieben zweier Fahrzeuge automatisch ein. Zum Entkuppeln besitzt der Bügel einen nach unten gerichteten Hebel, der durch eine in Gleismitte befindliche ortsfeste anhebbare Entkuppelrampe hochgedrückt wird und das Anheben der Bügelvorderkante bewirkt.
- Abmessungen der Standardkupplung:



- Die Bügelvorderkante soll zur Erleichterung des Kuppelns nach oben abgeschrägt werden.
- Triebfahrzeuge können vereinfachte bügellose Ausführungen der Standardkupplung besitzen, die jedoch untereinander nicht kuppelbar sind.
- Standardkupplungen können mit Zusatzeinrichtungen ausgestattet sein, die ein Vorentkuppeln beim Schieben mittels der unter 2. genannten ortsfesten Entkuppelrampe ermöglichen.
- Fahrzeuge mit Kupplungen, die nicht mit Standardkupplungen kuppelbar sind, sollen mit Standardkupplungen ausgestattet werden können. Vorzugsweise ist dabei eine Kupplungsaufnahme nach NEM 362 vorzusehen.

Eine Norm gibt es durchaus – auch wenn sich die Hersteller daran manchmal nur eher vage orientieren! In der NEM 360 sind jedenfalls die wichtigsten Abmessungen für eine Bügelkupplung festgelegt. Wichtig für einen reibungslosen Betrieb ist vor allem die gleiche Höhe aller Kupplungen an den auf einer Anlage eingesetzten Wagen.

Unten: Wer eine V 36.4 von Lenz sein eigen nennt, ist gut dran – denn hier wird eine Kupplungslehre mitgeliefert, mit der sich die Höhe der Kupplungen justieren lässt. So hängt hier der Kupplungskopf am Güterzugpackwagen Pwg 44 von Roco noch ein Stück zu tief. Bei Kurzkupplungsköpfen, hier derjenige von Fleischmann, ist die gleiche Höhe der Kupplungen besonders wichtig; sie lässt sich ebenfalls mit der Lehre von Lenz einstellen.

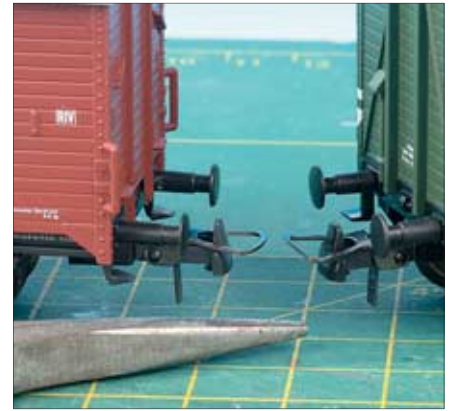




Zum weichen Einkuppeln muss sich der Bügel möglichst über den vorn abgeschrägten Haken schieben lassen; dazu sollten sich die Kupplungen auf gleicher Höhe befinden.



Da die Bügel aus gestanzten Blechteilen bestehen, weisen sie oft kleine Grate auf. Diese behindern das weiche Einkuppeln; sie können mit Feile und Schleifpapier entfernt werden.



Noch ein einfacher Trick: Wenn der vordere Teil etwas nach oben gebogen wird, kann der Bügel beim Einkuppeln ebenfalls leichter über den Haken gleiten.

anderes übrig, als selbst Hand anzulegen. Besonders wichtig ist das Einstellen aller Kupplungen auf die gleiche Höhe; das gilt für Bügelkupplungen wie für Kurzkupplungen aller Fabrikate gleichermaßen.

Ein recht praktisches kleines Gerät zum Einstellen der Kupplungshöhe ist übrigens die Lehre, die der V 36.4 von Lenz beiliegt. Für deren ferngesteuerte Kupplung ist die richtige Höhe besonders wichtig, denn sonst funktioniert der Trick mit dem nach unten klappenden Haken nicht. Eine solche „Referenz-Kupplung“ kann man sich aber auch mit einem Holzklötzchen schnell selbst basteln; die korrekten Maße gehen aus der NEM 360 hervor.

Verfügen die Fahrzeuge über einen NEM-Schacht, ist die Höhenjustierung meist schon mit wenigen Handgriffen erledigt. Da der Haltezapfen oft etwas flacher ist als die Öffnung im Aufnahmeschacht hoch, sitzen die Kupplungen nämlich oft etwas schief im Aufnahmeschacht. Hier reicht dann in der Regel das Einschieben eines dünnen Kartonstreifens (ca. 0,2-0,3 mm Dicke), um den Kupplungshaken auf die richtige Höhe zu bringen.

Wenn man ältere Wagenmodelle mit einer Kurzkupplungskulisse ausstatten möchte, sind Nachrüstsätze von Roco empfehlenswert, die unter den Wagenboden geklebt werden können. Deren Aufnahmeschacht muss bei normgerechter Verwendung für Kurzkupplungen mit der Vorderkante der Pufferbohle übereinstimmen. Setzt man aber nur Bügelkupplungen ein, lässt sich der Pufferabstand etwas verringern, indem die Kurzkupplungskulisse 1 bis 2 mm nach innen gerückt wird (dann passen aber die Kurzkupplungen nicht mehr!).



Bei einem NEM-Schacht lässt sich die Höhe des Kupplungskopfs mit einem eingeschobenen Kartonstreifchen in Grenzen ändern. So drückt das Streifchen hier die Kupplung vorn nach oben. In den meisten Fällen reicht das schon aus.



Bei älteren Wagenmodellen von Roco (und ähnlich bei Märklin) wird die Kupplung oft von einer Schraube gehalten. Mit Unterlegscheiben oder dem Abfeilen des Auflagezapfens kann die Höhe der Kupplung geändert werden.



Die separate Kurzkupplungskulisse von Roco mit NEM-Schacht eignet sich bestens, um auch ältere Wagenmodelle wie etwa den Klappdeckelwagen von Trix nachrüsten.

Unten: Es geht auch ganz einfach! Sind die Waggons mit Bügelkupplungen ausgestattet, reicht an der Lok ein simpler Kupplungshaken. Rolf Knipper verwendete dazu einen abgewinkelten Stahldraht, der erhitzt und in den abgeschnittenen Haltezapfen einer Roco-Kupplung gesteckt wurde. Fotos: R. Knipper





Ganzzüge wie hier aus Erz-III d-Wagen, die nicht ständig auseinanderrangiert werden, können beispielsweise mit der Kurzkupplung von Fleischmann versehen werden. Einzelne Wagen lassen sich damit zur Not leicht nach oben aus dem Zugverband herausnehmen.

Unten: Der Bügel der zierlichen Kupplung von Klein-Modellbahn muss vorn ebenfalls etwas hochgebogen werden, damit er leicht über den Kupplungshaken gleiten kann. Außerdem wurde hier einer der nach unten ragenden Kupplungshebel abgezwickelt – so fällt die Kupplung optisch noch weniger auf.



Wenn die Höhe stimmt, kann man bei Bügelkupplungen das Einkuppeln noch verbessern, indem der Bügel vorn etwas hochgebogen und eventuell auch noch rund geschliffen wird. Da die Bügel in der Regel aus gestanztem Blech bestehen, verhindern hier oft feine Gratte, dass sie leicht und ohne Widerstand über den Kupplungshaken gleiten. Das blanke Metall kann man wieder mit einem schwarzen Edding einfärben (dauerhafter geht es mit der Stahlbeize von Fohrmann).

Probieren Sie es einfach einmal aus – nach dieser kleinen Operation macht das Rangieren wieder richtig Spaß! Ein Wermutstropfen beim Einsatz von Bügelkupplungen ist allenfalls der relativ große Pufferabstand; dafür sind sie aber wiederum einfach, preiswert und zuverlässig ...

lk

Die Korrespondenzkupplung

Eine zwar einfache, aber sichere Kupplung entsteht durch Kombination der Kurzkupplung 7203 von Märklin mit der Steck-Tauschkupplung 6511 (einer klassischen Bügelkupplung) von Fleischmann. Bei meiner Suche nach einer sicheren, leicht handhabbaren Kupplung, die kurzes Kuppeln mit den Vorteilen der robusten Bügelkupplung verbindet, kam ich auf folgende Bastelei: Entfernt man von der Märklin-Kupplung den gestanzten, flachen Blechbügel und die beiden Aufnahmenasen (siehe Foto), bleibt der eigentliche Kupplungshaken mit aufliegender Lasche übrig. Da Lasche und Kupplungshaken eine T-förmige „Falle“ bilden, können sie nach wie vor den Bügel einer konventionellen Kupplung aufnehmen und sichern. Folgerichtig suchte ich eine Kupplung, deren Bügel mit dem verbliebenen Märklin-Teil einwandfrei „korrespondiert“. Als ideal erwies sich die Fleischmann-Kupplung 6511, aber auch die Bügelkupplung von Klein eignet sich. Biegt man nämlich den Bügel der als Gegenstück verwendeten Kupplung vorsichtig nach unten, gleitet er beim Ankuppeln auf der Schrägfläche der Märklin-Kupplung nach oben, rutscht über



Von der Märklin-Kupplung sind lediglich der Bügel und die seitlichen Führungsnasen zu entfernen, sodass ein „T“ entsteht.

deren Haken und wird durch die nachfolgende Lasche gesichert. Die beteiligten Fahrzeuge können geschoben wie gezogen fast Puffer an Puffer fahren. Auch die Entkupplung per Entkupplungsgleis geht denkbar einfach vor sich, da ja an der Bügelkupplung alle Teile erhalten geblieben sind. Ein großer Nachteil sei jedoch nicht verschwiegen: Da nun jedes Fahrzeug zwei unterschiedliche Kupplungen besitzt, müssen alle Fahrzeuge gleichgerichtet laufen. Mit hin lässt sich meine „Korrespondenzkupplung“ völlig problemlos nur bei Anlagen ohne Drehscheiben und Wendeschleifen einsetzen.

Franz Rittig



Minitrix-Bayern auf Kurzkupplung umgebaut

In kurzen Zügen ...

Nur mit Kurzkupplungskinematiken lässt sich die Darstellung eines geschlossenen Zugverbands – also das Puffer-an-Puffer-Fahren – realisieren. Was macht man mit älteren Fahrzeugen ohne KK-Kinematik? Gerhard Peter zeigt am Beispiel der bayerischen Personenwagen von Minitrix, wie man diese umrüstet.

Seit längerem schon störte mich der große Kupplungsabstand zwischen den bayerischen Personenwagen aus dem Minitrix-Programm. Er beeinträchtigt das Erscheinungsbild des Zugverbands erheblich. Die kurzen Bayern gibt es zwar mittlerweile serienmäßig mit KK-Kulisse, eine Neuanschaffung kommt jedoch nicht in Frage. Also bleibt nur der Umbau.

Entsprechende Nachrüstsätze der Kulissenmechanik gibt es in den Programmen von Fleischmann und Hamerschmid Präzisionsmodelle. Die KK-

Kinematik von Fleischmann ist mit einer Schwalbenschwanzaufnahme ausgestattet, um die hauseigenen Kurzkupplungsköpfe aufnehmen zu können. Die flachere Kinematik von Hamerschmid hingegen verfügt über einen Normschacht, der wahlweise die zierliche Fallhakenkupplung von Hamerschmid oder die Profi-KK-Köpfe von Fleischmann aufnimmt.

Das Nachrüsten mit den KK-Kulissen erfordert schon ein gewisses handwerkliches Geschick. Jedoch ist der Umbau nicht nur etwas für Profis. Für

den Umbau der Minitrix-Bayern benötigt man neben einer Laubsäge mit feinem Sägeblatt noch einen Satz feiner Schlüsselfeilen.

Piccolo-Kurzkupplung

Mithilfe der Abstandslehre wird die Lage des Nachrüstsatzes im Wagenboden ermittelt. Bei einigen Wagen mit kurzen Überständen lassen sich die Kulissen nicht oder nur mit größerem Aufwand einbauen. Bei den Minitrix-Wagen ist aber ausreichend Platz zwischen Pufferbohle und Radsatz, um die Kulisse zu platzieren.

Optimal ist der Einbau in der Ebene des Wagenbodens, da so die Kulissenmechanik nicht in Erscheinung tritt. Klebt man sie unter den Wagenboden, reicht die Aufnahme für die korrekte Höhe nicht aus, montiert man sie auf dem Wagenboden, lassen sich die Perons nicht mehr montieren.

Für die Demontage der Wagen benötigt man ein wenig Fingerspitzengefühl. Zuerst müssen die Bühnen entfernt werden, indem man diese im Bereich der Trittstufen leicht spreizt und nach oben abzieht. Die Gehäuse sind nur in der Mitte gerastet und können, wenn man mit dem Fingernagel zwischen Gehäuse und Chassis fährt und die Rastverbindung voneinander wegdrückt, abgezogen werden. Bevor man zur Säge greift, muss noch die Inneneinrichtung entfernt werden.

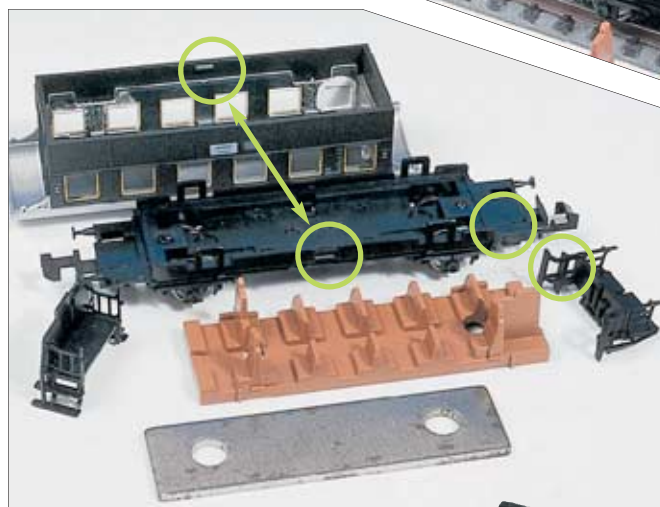
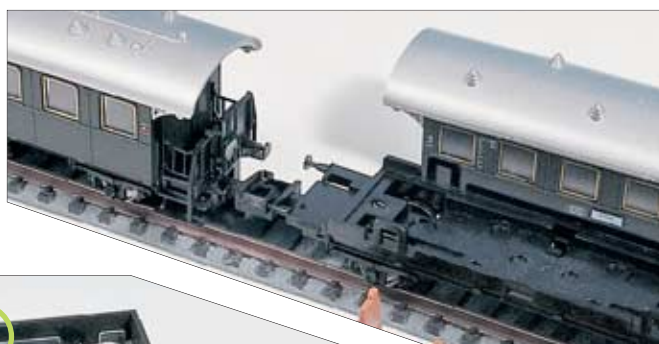


Mit der Laubsäge werden nun die Öffnungen für die Kulissen ausgesägt. Damit das Aussägen gut klappt, sollte das Chassis mit den Rädern nach oben auf einem Holzleistchen von 10 x 10 mm aufgelegt werden. Ruhig etwas zu knapp aussägen, damit man den Ausschnitt durch Feilarbeiten exakt anpassen kann. So finden die Kulissen ohne Kleber schon den richtigen Halt.

Mit dem probeweisen Einsetzen der KK-Kulissen kann auch die korrekte Höhe ermittelt werden. Diese ist optimal, wenn sie mit der Oberkante Pufferbohle bündig abschließen. Außerdem müssen die Kulissen so in den Ausschnitten platziert werden, dass der Kupplungskopf waagrecht steht. Sitzt die Mechanik straff im Ausschnitt, muss sie nur fixiert und gegen Verrutschen in der Höhe gesichert werden. Dazu reichen kleine Tropfen Sekundenkleber. Aber Vorsicht! Es ist unbedingt darauf zu achten, dass kein Kleber in die Mechanik kommt. Bei etwaigen Bedenken sollte man z.B. auf Stabilit Express zurückgreifen.

Abschließend muss nur noch die etwas zu lange Kupplungsaufnahme gekürzt werden. Vor dem Zusammenbau der Personenwagen empfiehlt es sich, die einwandfreie Funktion von Kulisse und Kupplung zu checken. *gp*

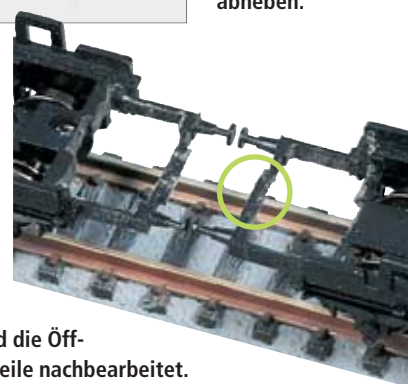
Rechts: Der Pufferabstand bei den bayerischen Durchgangspersonenwagen von Minitrix ist mit der Standardkupplung äußerst großzügig bemessen.



Links: Für den Einbau der KK-Kinematik von Fleischmann müssen die Wagen komplett zerlegt werden. Zuerst die Perrons aus den Rastverbindungen hebeln und entfernen, anschließend das Gehäuse in der Mitte spreizen und abheben.



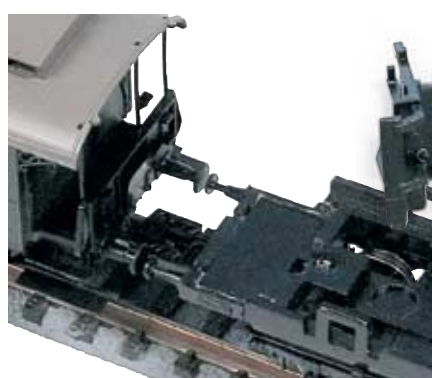
Links: Mittels Abstandslehre wird der korrekte Einbauort ermittelt. Das Aussägen der Öffnung im Wagenboden erfolgt mit einer Laubsäge. Für den passgenauen Einbau wird die Öffnung mit einer Feile nachbearbeitet.



Nach Einkleben der Kulissen ist der nach unten gekrüpfte Teil der Pufferbohlen herauszusägen. *Fotos: gp*

Kurz + knapp

- Kurzkupplungs-Nachrüstsatz
Art.-Nr. 9574
€ 8,95
- Abstandslehre
Art.-Nr. 9578
€ 2,90
- Einstelllehre
Art.-Nr. 9579
€ 2,90
- Fleischmann
erhältlich im Fachhandel
- Kurzkupplungskulisse (2 Stück)
Art.-Nr. 80112
€ 5,65
- Kurzkupplungskopf (10 Stück)
Art.-Nr. 80111
€ 13,90
- Kulissenlehre
Art.-Nr. 80113
€ 5,65
- Hammerschmid Präzisionsmodelle
Pfarrer-Behr-Weg 12
D-82402 Seeshaupt
www.hammerschmid.de
erhältlich direkt



Oben: Die Fläche unter den Perrons muss noch von Hand plangefräst werden

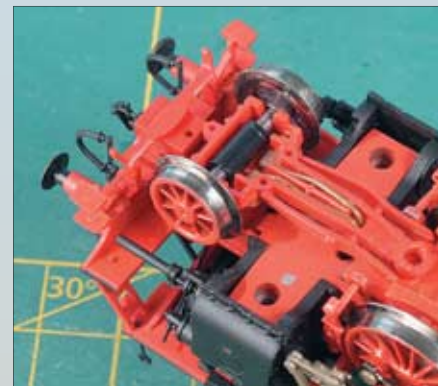
Links: Die eingebaute KK-Kulisse mit korrekter Höhe des Profi-Kupplungskopfs



Statt der Fleischmann-Profi-Kupplung lassen sich auch die feineren KK-Kulissen von Hammerschmid montieren. Sie benötigen weniger Platz in der Höhe und können direkt unter den Wagenboden geklebt werden. Auch die Fallhakenkupplung ist zierlicher.



„Irgendwas stimmt da nicht! Bei langsamer Fahrt blockiert die Vorlaufachse ...“ Das Expertenteam hat den Fehler jedoch schnell entdeckt: An der BR 64 von Roco drücken zwei kleine Stromabnahmefedern einen kleinen Tick zu fest auf die Achse. Diese müssen entweder ganz leicht zurückgebogen werden oder es wird in einer Radikalkur ein Federchen gekappt – vorn das auf der rechten Seite, hinten das auf der linken.



Betriebssichere Stromabnahme

Mit Federblech und Draht

Bei manchen Modellen lässt sich die Betriebssicherheit durch zusätzliche Stromabnahmefedern verbessern; auch die optische Erscheinung der Stromabnahme bedarf gelegentlich der Kosmetik – hier einige typische Beispiele.

Ohne Strom läuft auf der Modellbahn bekanntlich nichts – da ist es umso ärgerlicher, wenn infolge einer mangelhaften Stromabnahme die Betriebssicherheit leidet. Ebenso unschön ist es allerdings auch, wenn insbesondere an älteren Modellen überdimensionierte Stromabnahmefedern den Blick auf ein

ansonsten durchaus filigranes Fahrwerk verderben.

Für den nachträglichen Einbau zusätzlicher Stromabnahmefedern, wie hier am Beispiel der BR 50 von Roco demonstriert, bieten sich beispielsweise die Stromabnehmer aus Messingblech an, die im Weinert-Katalog zu finden

sind. Dünner Stahldraht, der auf die Achsen oder die Rückseite drückt, lässt sich ebenfalls verwenden; diese Methode bietet sich vor allem bei einer selbstgebaute Stromabnahme zur Beleuchtung von Personenwagen an.

Manchmal sitzen Stromabnahmefedern aber so stramm, dass sich gar nichts mehr dreht; das war beispielsweise bei der Vorlaufachse an unserem Modell der BR 64 von Roco der Fall. Auch beim Schienenbus VT 98 des gleichen Herstellers drückten die Federn oft so fest auf die Räder, dass sich der „rote Brummer“ nur höchst unwillig in Bewegung setzen wollte. In diesen Fällen hilft nur, die Federn „gaaaanz vorsichtig“ zurückzubiegen, um den Druck zu vermindern. Dabei heißt es dann aufpassen, damit die Federn noch aufliegen, denn sonst ist es um die sichere Stromabnahme auch geschehen ... lk



Bei der BR 50 von Roco erfolgt die Stromabnahme an der Lok nur von den Rädern der ersten und zweiten Kuppelachse. Deshalb wurde in den Luftkesselträger ein Loch gezwickt, um Platz für die zusätzlichen Stromabnehmer zu schaffen. Die Lücke wird später von den Luftkesseln verdeckt.

Im Bild ganz links sind die Stromabnehmer von Weinert zu sehen.



Diese neuen zusätzlichen Stromabnehmer an der Roco-50 stammen von Weinert (Art.-Nr. 9891). Das in der Packung enthaltene Kunststoffteil mit den Haltenoppen wurde nicht verwendet und stattdessen die Stromabnehmer einfach nur aufgeklebt. Zusätzlich eingeklebte Stifte aus Polystyrol würden der Sache jedoch mehr Halt verleihen – damit wäre man dann auf jeden Fall auf der sicheren Seite.

Die kupferblanken Stromabnahmefedern wurden zum Abschluss noch mit roter Farbe getarnt und sind danach kaum noch zu sehen.



Bei der BR 58 von Roco handelt es sich zugegebenermaßen schon um ein recht betagtes Modell – mit den RP-25-Rädern von Weinert macht es aber immer noch eine gute Figur. Mit den feineren Rädern fallen aber die senkrecht oben auf dem Rahmen stehenden Verbindungsstreifen der Stromabnehmer umso deutlicher auf. Daher wurden die Streifen kurzerhand abgezwickelt und durch dünnen roten Draht ersetzt. In der Seitenansicht fallen die übriggebliebenen, waagrecht auf den Spurkränzen liegenden Stromabnehmer optisch kaum noch auf. Fotos: MK (6), lk (4)



Wenn Personenwagen mit einer Innenbeleuchtung ausgestattet werden, ist eine wirklich sichere Stromabnahme unerlässlich. Für viele Modelle lässt sie sich mit einfachen Mitteln auch selbst bauen. Bertold Langer versah ein 3yg-Paar von Roco mit Stromabnahmefedern. Dazu verwendete er 0,3 mm starken Stahldraht von Weinert (Art.-Nr. 9306). Ein Wagen nimmt dabei von der linken, der andere Wagen von der rechten Schiene den Strom auf; verbunden sind die beiden Wagen über eine leitende Kupplung von Tams. Mehr als 50 mA sollte man den dünnen Drähten aber nicht zumuten; für die hier in den Wagen verwendeten Leuchtdioden reicht dies aber völlig aus.

SUSI-Sound-Decoder mit
Geräuschen bestücken

Die Sound- Connection



*Sound-Decoder
für Lokomotiven
sind fertig mit
einem Geräusch
bespielt erhältlich,
können*

*aber auch individuell bespielt
werden. Dr. Bernd Schneider
zeigt, welche Gerätschaften da-
zu benötigt werden und demon-
striert deren Verwendung –
dargestellt am Beispiel eines
SUSI-Decoders.*



Mussten sich die vergangenen Generationen der Modellbahner – wenn überhaupt – mit „an die Natur angelehnten“ Geräuschen aus ihren Fahrzeugen begnügen, die Analog-Schaltungen mit Schwingkreisen o.ä. als mehr oder minder geschickt modulierte Rauschen abgaben, stehen uns mittlerweile hochentwickelte Bausteine zur Verfügung, deren Klangqualität im Wesentlichen nur noch vom Lautsprecher und seinem Einbauort abhängt.

Die moderne Mikroelektronik auf der einen Seite und die Entwicklung von Software zur extrem kompakten Speicherung von Geräuschsequenzen im sogenannten MP3-Format bilden die Voraussetzung für die aktuelle Generation von Sound-Decodern.

Am Markt werden Sound-Decoder in zwei unterschiedlichen Bauformen angeboten: Zum einen Lokdecoder mit eingebautem Geräuschbaustein sowie Lokdecoder, die über eine Schnittstelle auf der Platine mit einem Geräuschbaustein erweitert werden können.

Spaß mit SUSI

Ganz im Gegensatz zur sonst üblichen Gepflogenheit des „Kleingärtneriums“ zwischen den Modellbahn-Anbietern entstand mit SUSI eine Schnittstelle, die von einer breiten Zahl von Anbietern

als (Industrie-) Standard akzeptiert wurde. Zwischenzeitlich zählen Dietz-Modellbahntechnik, Doepler & Haass, Lenz, Müt, rautenhaus digital, Train-Control, Uhlenbrock und Zimo zu den Anbietern von Komponenten mit der SUSI-Schnittstelle.

SUSI – die Abkürzung steht für „Serial User Standard Interface“ – verbindet Lokdecoder oder Funktionsempfänger für Waggon mit SUSI-Decodern. Neben Schaltdecodern für Lichteffekte oder speziellen Steuerungsfunktionen in Funktionsmodellen erfreuen sich Sound-Decoder wachsender Beliebtheit.

Gegenwärtig lassen sich die Decoder nur mit vorkonfektionierten Tondateien bestücken. Diese sind bei den o.g. Anbietern auf CD oder zum freien Download auf den Web-Sites verfügbar. Gegenwärtig sind rund 130 verschiedene Tondateien abrufbar, die Spanne umfasst alle Traktionsarten inklusive Straßenbahnen und Schienen-Unimog.

Die Tondateien sind fertig für den Gebrauch in den Decodertypen aufbereitet: Im DXD-Format für Dietz x-clusive-S-Decoder und im DSD-Format für die übrigen Decodertypen der vorstehend genannten Anbieter. Diese Dateien sind jeweils auf den spezifischen Aufbau der Decoder abgestimmt.

Um SUSI-Decoder mit Geräuschen zu bestücken, benötigt man neben einem

SUSI-Sound-Decoder einen sogenannten SUSI-Ladeadapter, der über die serielle Schnittstelle an einen PC angeschlossen wird. Der SUSI-Ladeadapter wird über einen Modellbahntrafo mit 12 bis 16 Volt Wechselspannung versorgt.

Die Software ist für PCs unter Windows bestimmt und wird auf einer CD-ROM ausgeliefert. Somit muss der PC eben über ein CD-ROM-Laufwerk verfügen, was aber heute keine Hürde mehr darstellen sollte.

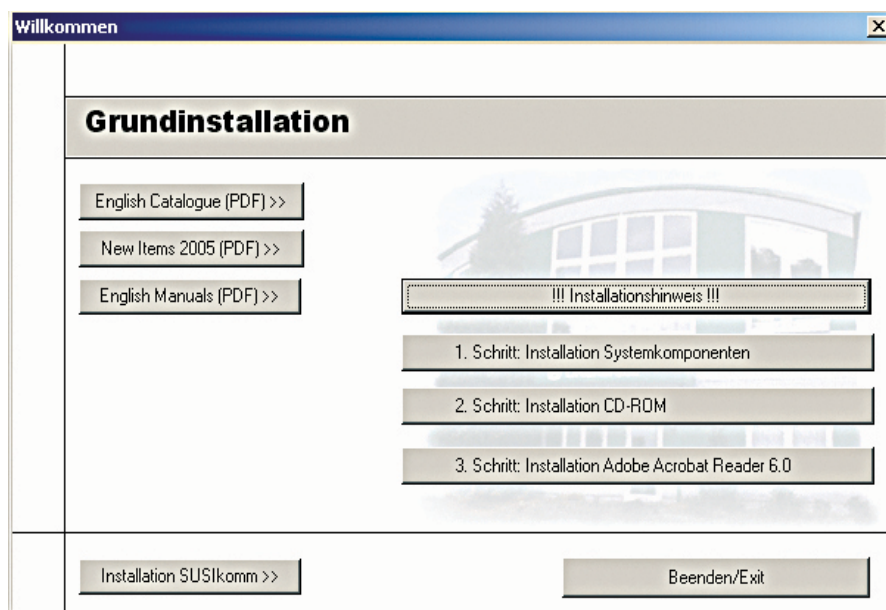
Installation ...

Die Komplett-Installation der PC-Software von Uhlenbrock erfordert knapp 500 MByte (!) freien Speicherplatz auf dem Installationslaufwerk (i.d.R. C:\Programme). Speicherplatz sparend ist es, wenn man sich auf die reine Programmier-Software („SUSIkom“) beschränkt und alle anderen Dateien auf der CD belässt: Nur rund 8 MByte werden dann benötigt.

Im Normalfall startet der Installationsassistent nach dem Einlegen der CD automatisch, sollte das nicht der Fall sein, ist die Datei AUTORUN.EXE im Hauptverzeichnis der CD aufzurufen. Nach Auswahl des Installationsverzeichnisses und der Position der Menüeinträge erfolgt die weitere Instal-

Linke Seite: Ladeadapter inkl. SUSI-komm auf CD, seriellles Verlängerungskabel, SUSI-Sound-Decoder Typ micro XS von Dietz sowie zwei verschiedene Decoder – hier für das Selectrix-Format: Der kleinere (SLX803 von rautehaus digital) ist für den Einbau in Steuerwagen oder Dummy-Lokomotiven gedacht und hat keinen Motorausgang. Zwei Funktionsausgänge schalten die Beleuchtung und an der SUSI-Schnittstelle findet der SUSI-Sound-Decoder seinen Platz.

Rechts: Nach dem Einlegen der CD-ROM und aktiviertem Autostart des CD-/DVD-Laufwerks bietet der Startbildschirm den Zugriff auf die Installationsoptionen. Zwingend erforderlich ist die Installation von SUSI-komm über die Schaltfläche unten links.



Rechts: Stecker und Buchse der SUSI-Schnittstelle sind durch kleine Nasen verpolungssicher ausgeführt. Das Abziehen des Decodersteckers sollte tunlichst nicht am Kabel erfolgen, sondern durch einen kleinen Schraubendreher oder den „Universal“-Fingernagel unterstützt werden.

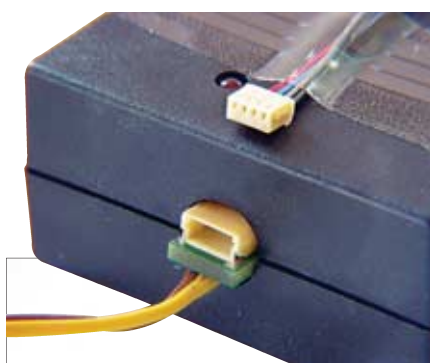
lation automatisch. SUSI-komm wird über die Schaltfläche unten links installiert, die anderen Installationsoptionen können bedarfsweise ergänzt werden.

... und Anschluss

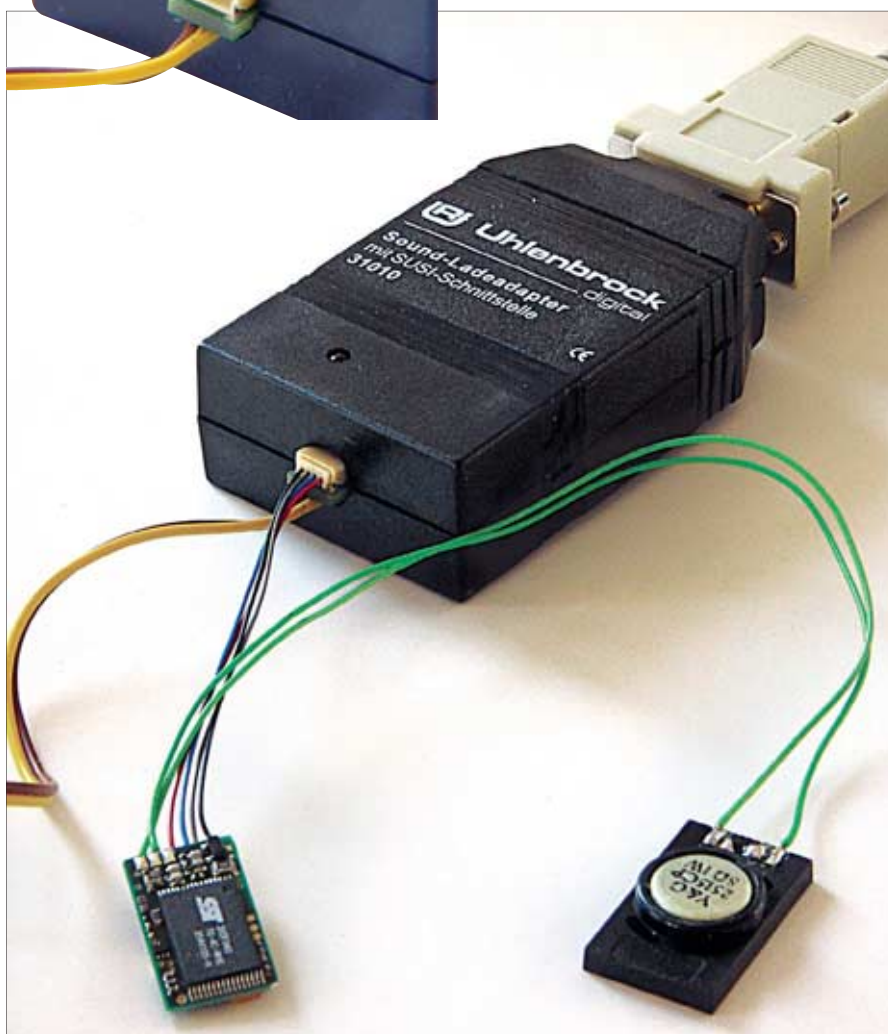
Nun gilt es das braune und gelbe Kabel des Ladeadapters mit dem Wechselstromausgang des Trafos zu verbinden, wozu ggf. ein Verlängern der Anschlusskabel ratsam ist.

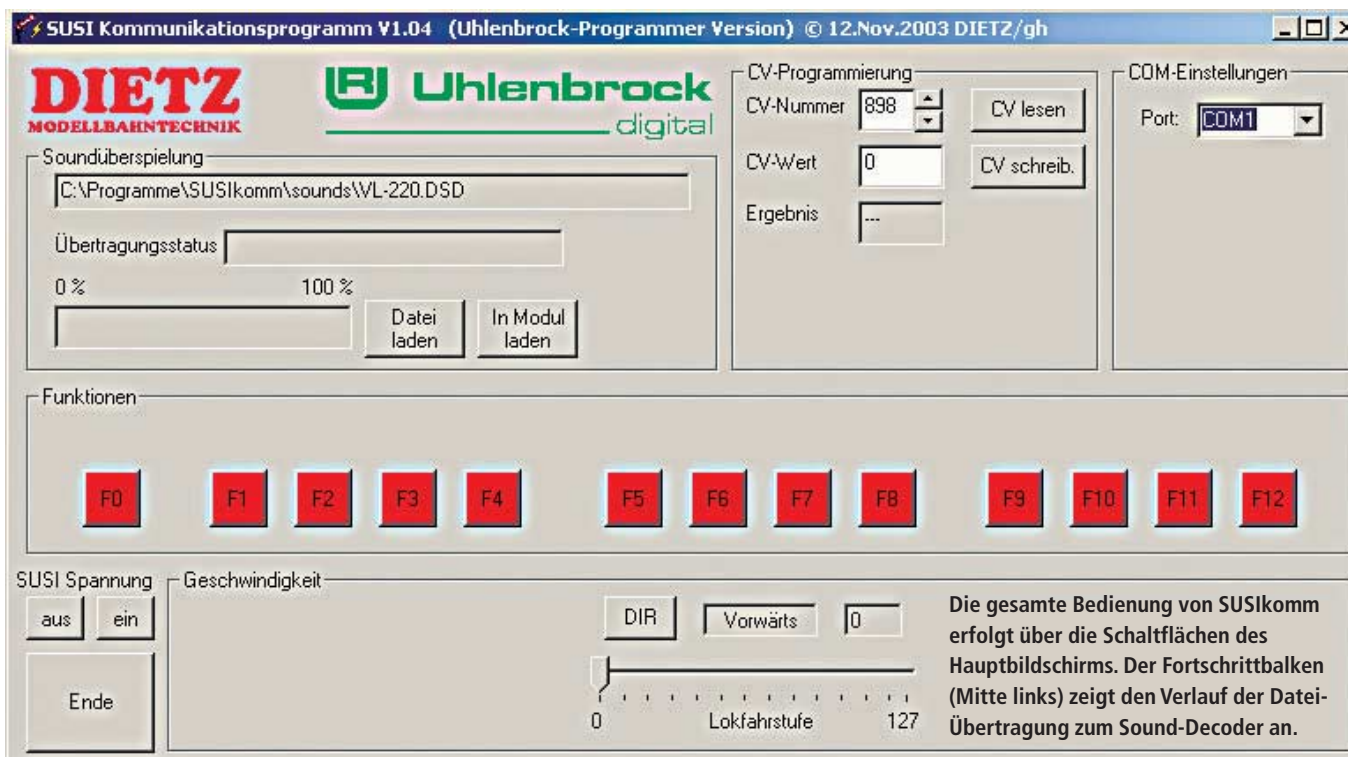
Der Ladeadapter besitzt eine Buchse zum direkten Anschluss an die serielle Schnittstelle – den sogenannten COM-Port – eines PC. Bei einem Laptop erscheint der direkte Anschluss noch zweckmäßig, bei einem stationären PC ist die Verwendung eines Verlängerungskabels dringend zu empfehlen, um Kniefälle, Verrenkungen und Hexenschüsse beim Anschluss der Sound-Decoder zu vermeiden.

Sollte ihr PC über keine freie serielle Schnittstelle mehr verfügen, so kann man sich auch mit einem USB-Adapter „behelfen“: Dieser wandelt die mittlerweile zum Standard bei den PCs gewordene USB-Schnittstelle in eine serielle Schnittstelle um. Je nach verwendetem USB-Adapter muss anschließend noch der COM-Port umgestellt werden, da SUSI-komm nur die COM-Ports 1 bis 8 unterstützt.



Unten: Der Ladeadapter hängt über ein Sub-D-Kabel an der seriellen Schnittstelle des PC. Über die gelbe und braune Leitung wird er mit Strom versorgt. Angeschlossen ist ein micro XS (21 x 12 x 5 mm) von Dietz, der an Decodern im DCC-, Motorola-, Selectrix- und Zimo-Format betrieben werden kann.





Sound marsch!

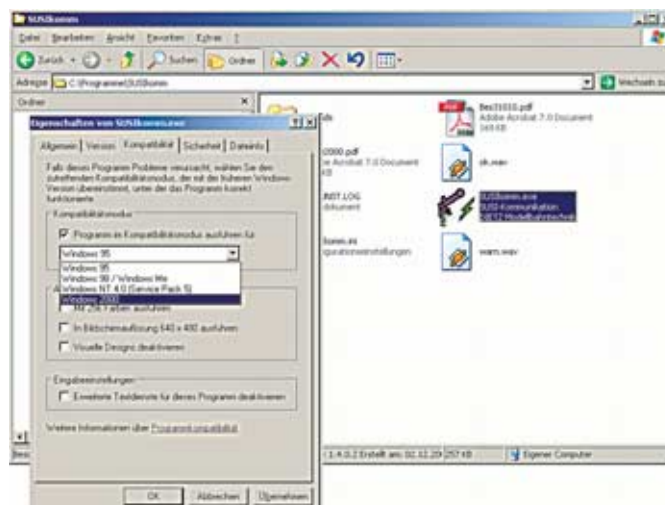
Nach dem Starten der Programmier-Software erscheint der Standard-Bildschirm von SUSIkomm. Die Benutzeroberfläche ist sehr einfach aufgebaut, die gesamte Bedienung erfolgt durch Anklicken von Schaltflächen mit der Maus. Leider ist die Anordnung der Schaltflächen und der Anzeigefelder nicht ganz intuitiv.

Beim erstmaligen Starten von SUSIkomm ist in der rechten oberen Ecke der COM-Port auszuwählen. Normalerweise ist dies COM1 oder COM2. Verwenden Sie einen USB-Adapter, so ist hier der davon belegte COM-Port einzustellen. Testweise sollte bei angeschlossenem Decoder und eingeschalteter SUSI-Spannung eine Konfigurationsvariable ausgelesen werden. Gelingt dies, steht der weiteren Arbeit nichts im Wege. Wird das Auslesen von einem „nein“ oder „Zeitüberschreitung“ quittiert, so ist entweder ein falscher COM-Port eingestellt, der Ladeadapter nicht richtig eingesteckt oder er wird nicht mit der erforderlichen Betriebsspannung versorgt.

Erster Schritt im normalen Betrieb ist das Laden einer Sound-Datei. Der Name der ausgewählten Datei wird daraufhin im Feld Soundüberspielung angezeigt. Mit der Schaltfläche „In Modul laden“ wird dann die geladene Sound-Datei zum Sound-Decoder übertragen. Der Fortschrittsbalken zeigt den Verlauf der Übertragung an.

Meist wird man sich aber vor dem Einbau des Sound-Decoders die Wirkung der Geräusche anhören wollen. Dazu wird zunächst die SUSI-Spannung eingeschaltet (die rote Kontroll-LED des Ladeadapters leuchtet), dann können mittels der Schaltflächen F0 bis F12 die entsprechend zugeordneten Ton-Sequenzen abgerufen werden. Die Wiedergabe erfolgt über den SUSI-Decoder und den daran angeschlossenen Lautsprecher. So kann auch bspw. Typ und Lage des Lautsprechers variiert werden. Die Wirkung geschwindigkeits- oder fahrtrichtungsabhängiger Geräusche kann über den Schieberegler zur Einstellung der Fahrstufe und der Schaltfläche „DIR“ zur Wahl der Fahrtrichtung beurteilt werden.

Vor dem Abziehen des SUSI-Decoders vom Ladeadapter ist die SUSI-Spannung über die „aus“-Schaltfläche sicherheitshalber auszuschalten. Über „Ende“ wird das Programm SUSIkomm verlassen. Zu erwähnen ist noch, dass mit SUSIkomm auch alle Konfigurationsvariablen ausgelesen und neu gesetzt werden können.



Obschon die Anbieter darauf hinweisen, dass SUSIkomm nicht zum Betrieb unter Windows XP vorgesehen sei, funktionierte SUSIkomm auf verschiedenen Rechnern des Autors auch unter Windows XP einwandfrei. Sollten beim Betrieb von SUSIkomm dennoch unerwartete Programmabstürze auftreten oder sich das Programm gar nicht erst starten lassen, so hilft ggf. die Einstellung des „Kompatibilitätsmodus“ weiter: Im Datei-Explorer wird zur Datei SUSIkomm.EXE navigiert und mit der rechten Maustaste das Kontextmenü aufgerufen. Auf der Registerkarte „Kompatibilität“ wird dann die Option Windows 2000 ausgewählt und mit OK bestätigt.

Fazit

Nach der Installation der Software und den ersten Probeläufen gestaltet sich das Laden von Geräuschdateien in den Decoder als Minutensache. Findet man im Angebot der fertigen Dateien die „Melodie“ für die Wunschlok, ist die Welt in Ordnung, andernfalls wünscht man sich eine Möglichkeit, eigene Tonaufnahmen in das DSD- oder DXD-Format zu übertragen oder vorhandene Geräuschdateien zu verändern, um „genau“ den Klang der gewünschten Wasserpumpe, Signalhorn oder Glocke in die Lok zu kriegen.

Dr. Bernd Schneider

Der Autor dankt Herrn Walter Radtke vom MDVR für die kurzfristige Überlassung der verwendeten Decoder und des Ladeadapters.

Info: MP3

Das Format MP3 wurde ab 1982 von einer Gruppe um Prof. Dr. Karlheinz Brandenburg am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen in Erlangen sowie an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg in Zusammenarbeit mit AT&T Bell Labs und Thomson entwickelt. 1992 wurde es als Teil des MPEG-1-Standards festgeschrieben. Die Dateierendung .mp3 (als Abkürzung für ISO MPEG Audio Layer 3) bekam das Format am 14. Juli 1995 und hat sich zwischenzeitlich fest in den täglichen Sprachgebrauch integriert: Autoradios genauso wie Mobiltelefone können „MP3s“ – im MP3-Format kodierte Musikstücke – wiedergeben und die Ablösung von Kassettenrekorder und tragbarem CD-Spieler in Form von „MP3-Playern“ ist längst erfolgt. Die MP3-Kodierung nutzt die sogenannten psycho-akustischen Effekte der Wahrnehmung aus. So kann der Mensch z.B. zwei Töne erst ab einem gewissen Mindestunterschied der Tonhöhe (Frequenz) voneinander unterscheiden. Ebenso nimmt man kurz vor und nach sehr lauten Geräuschen für kurze Zeit leisere Geräusche schlechter oder gar nicht wahr. Bei der MP3-Kodierung wird dies genutzt und bei der Kodierung auf diejenigen Signalanteile verzichtet, die das menschliche Gehör ohnehin nicht oder nur schwach wahrnehmen würde.

USB-Adapter

Über Start – Einstellungen – Systemsteuerung wird bei Windows XP der Dialog rechts aufgerufen. Auf der Registerkarte Hardware findet sich die Schaltfläche „Geräte-Manager“ ...

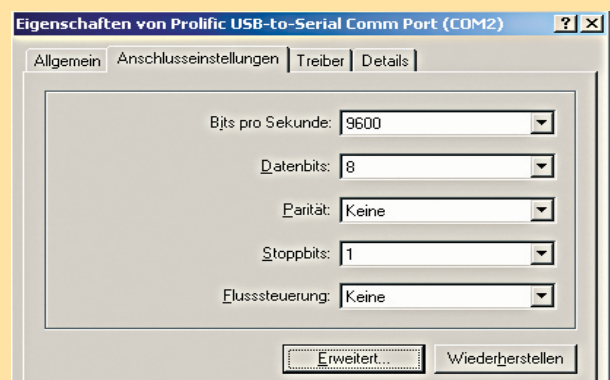
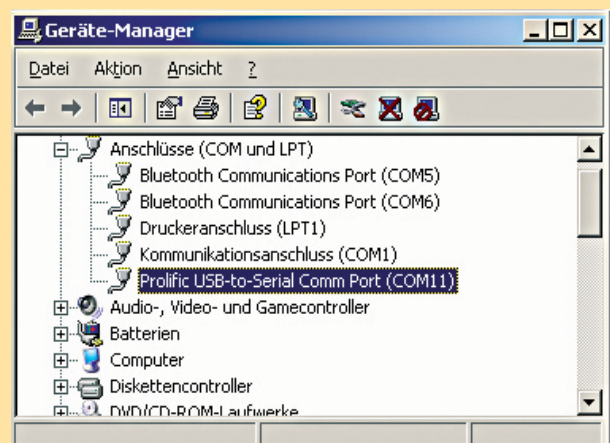


... die zur hier gezeigten Ansicht führt. Unter „Anschlüsse“ wird sich der installierte USB-Adapter finden. In Klammern wird dahinter die Nummer des COM-Ports angezeigt (hier: 11). Port-Nummern größer als acht müssen für den Einsatz mit SUSI-komm umgestellt werden.

Über das Kontext-Menü (rechte Maustaste) wird dazu die Option „Eigenschaften“ aufgerufen:

Die Darstellung kann je nach Adapter variieren, aber meist findet man unter Anschlusseinstellungen nicht nur die Übertragungsparameter, sondern auch eine Möglichkeit, den COM-Port auszuwählen.

Beim hier verwendeten USB-Adapter ist die Einstellung des COM-Ports über die Schaltfläche „Erweitert...“ zu erreichen.



Passt als Wendezuglok sehr gut zum kürzlich erschienenen BD4nf von Roco: Eine gesuperte V 100 von Roco.



Gute Fahrzeuge noch besser machen

Vom Arbeitstier zum Finescale-Star

Auch eine gute Lokomotive aus Großserienfertigung lässt sich noch verbessern. Christian Noetzel zeigt am Beispiel seiner Roco-V 100, wie man mit einigen zusätzlichen Details und etwas Digitaltechnik ein Modell auf Kleinserienstandard erhält.

Das Modell der V 100.10 von Roco steht bei vielen Modellbahnern als eines der Arbeitstiere in der ausgehenden Epoche III im Einsatz. Das Modell entspricht im Wesentlichen dem Stand der heutigen Großserientechnik, kann aber mit ein wenig Aufwand noch verfeinert werden.

Als Basis für den Umbau kommt das Exemplar mit der Betriebsnummer V 100 1064 zum Einsatz, also ein Modell, dessen Vorbild im August 1962 bei MaK in Kiel fertiggestellt wurde. Von 1961 bis Juli 1962 waren die Lokomotiven der Ordnungsnummern 1008 bis 1063 mit einer Wendezugsteuerung versehen worden, weshalb mein Modell, da es vor einem Wendezug zum Einsatz kommen soll, sowohl umbeschriftet als auch mit aufgerüsteten Pufferbohlen versehen werden musste. Da mir eine Umbeschriftung jedoch zu aufwendig war, gehe ich einfach davon aus, dass auch die Lok mit der Ordnungsnummer 1064 eine Wendezug-

steuerung erhalten hat und die Literatur zu diesem Thema einfach fehlerhaft ist ;-)

Neben den Änderungen im Bereich der Pufferbohlen bieten sich – schließlich ist das Modell ja gerade in alle Einzelteile zerlegt – einige technische Verbesserungen an: Digitaldecoder (Lenz Gold), Sounddecoder (Tran GE70-2), neue Achsen RP25 „finescale“ (Holger Gräler) und letztendlich ein neuer Motor von sb-Modellbau. Zudem wird die Inneneinrichtung farblich angepasst.

Zuerst steht, wie bei jedem Umbau, die komplette Demontage des Modells an. Wie bei Roco meistens üblich, muss zunächst ein Teil des Gehäuses (in diesem Fall das Führerhaus) durch Aufspreizen abgenommen werden, die anderen Teile sind geschraubt und können problemlos demontiert werden.

Nach der Demontage wird zuerst der Lautsprecher in das Chassis eingebaut. Als Lautsprecher kommt das Modell von ESU mit der Bestellnummer 50441

(100 Ohm) zum Einsatz. Es hat einen Durchmesser von 20 mm (mit Schallkapsel 22 mm) und kann somit genau auf der Unterseite der Lok zwischen den Tanks versteckt werden.

Dazu wird einfach im Chassis mittig zwischen den Tanks (nach dem Entfernen der Getriebeachsbildung) mit einem Bohrer ein 22-mm-Loch gebohrt, der Lautsprecher eingepasst (nicht vergessen, Drähte an den Lautsprecher zu löten) und angeklebt.

Nach dem Lautsprecher wird auf der Seite, an der die Kupplung wegen des festen Einsatzes vor einem Wendezug wegfallen kann, die Pufferbohle bearbeitet. In diesem Fall ist dies die Seite mit dem kurzen Vorbau. Sie wird mit folgenden Teilen von Weinert aufgerüstet: Federpuffern, Luftschläuchen, Heizkupplung, Kupplungsflansch, Kupplung und einer Steuerleitung für Mehrfachtraktionen bzw. Wendezugsteuerung. Der NEM-Kupplungsschacht auf dieser Seite wird entfernt, gleichzeitig wird in dem Bereich, in dem der NEM-Schacht gesessen hat, die Aussparung mit einem Messingprofil (L) geschlossen.

Nach diesen Arbeiten bietet es sich an, die Achsen in den Drehgestellen und den Motor zu tauschen. Beides gestaltet sich erfreulich einfach und kann eigentlich ohne festen Vorsatz nicht verkehrt gemacht werden: An den Drehgestellen werden die Bodenplatten abgeschraubt, die alten Achsen herausgenommen, die neuen eingesetzt und die Bodenplatten wieder angeschraubt. Fertig.

Nachdem die Drehgestelle wieder eingesetzt sind, kann der SB-Antrieb

eingesetzt werden. Hierzu ersetzt man einfach den alten Motor durch den von SB-Modellbau. Wie der Einbau erfolgen soll, ist selbsterklärend, zudem liefert SB aber auch eine bebilderte Anleitung mit.

Digitale Soundausrüstung

Da die ausgebaute Platine, auf der unter anderem die Lampen sitzen, nicht wieder eingebaut wird, um ausreichend Platz für die beiden Decoder zu haben, müssen die Lämpchen dieser Platine durch LEDs ersetzt werden. Ziel ist es, die LEDs möglichst nah an Front und Heck zu positionieren, um neben der Höhe auch genug Platz in der Länge für die Decoder zu haben.

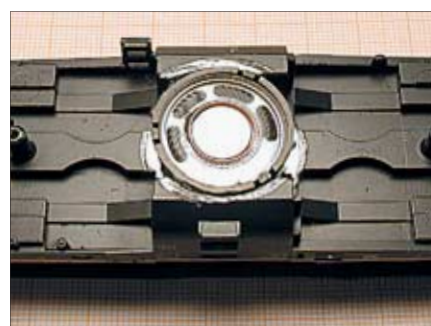
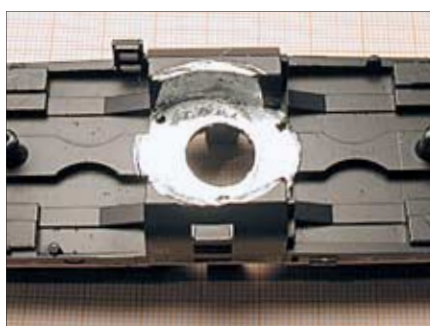
Im kurzen Vorbau muss dazu nicht viel gemacht werden, hier werden die LEDs einfach vor dem Lichtleiter in das Gehäuse eingeklebt. Anders sieht es jedoch im langen Vorbau aus: Hier müssen die beiden Lichtleiter gekürzt und der Steg mit der Halterung für die angesteckte Motorabdeckung (wird danach vorsichtig angeklebt) entfernt werden. Dies erfolgt einfach mit einem Dremel. Ist dies geschehen, erhalten die Lichtleiter noch einen Anstrich mit wasserlöslicher Farbe, um unschöne Beleuchtungseffekte durch Streulicht zu vermeiden.

Auf die Gehäuse der Antriebs-schnecken der Drehgestelle wurden kleine Platinen geklebt. Diese Platinen dienen dazu, die Stromversorgung zu dezentralisieren – schließlich soll die Inneneinrichtung des Führerhauses weitestgehend erhalten bleiben und je weniger Kabel unterhalb des Führerhauses angeschlossen werden müssen, umso besser. Auf diese Platinen werden also die von den Radschleifern kommenden Kabel gelötet, ebenso zwei Kabel zur Verbindung der beiden Seiten und (im nächsten Schritt) jeweils der auf dieser Seite sitzende Decoder.

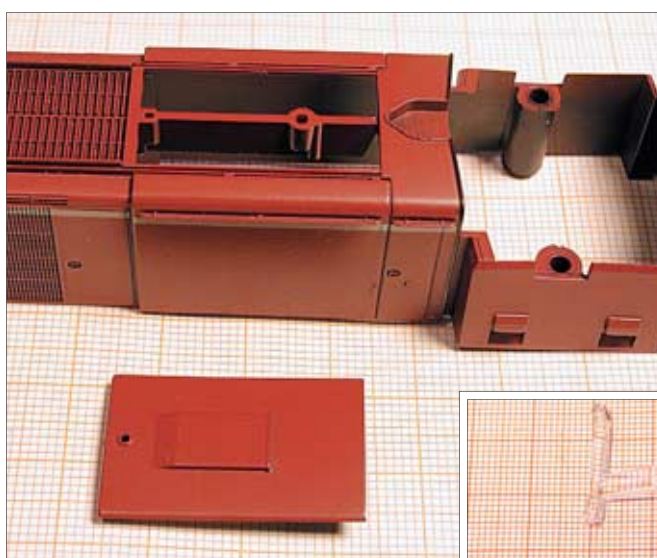
Nun wird in dem Bereich, in dem bisher die Platine gesessen hat, eine zu-rechtgesägte Kunststoffplatte eingesetzt. Auf diese Platte werden die beiden Decoder geklebt, und zwar der Lenz-Decoder längs (die Kabel zeigen zum Führerhaus) und der Sounddecoder von Tran quer (die Kabel zeigen zur Gehäusewand und werden geknickt). Der Anschluss der Verbraucher erfolgt über feine Steckerleisten, welche im Bereich des Führerhauses sitzen (Ausnahme: der Motor, er wird direkt an den Decoder angeschlossen); die Deco-



Der Lautsprecher findet zwischen den Tanks ausreichend Platz. Es müssen lediglich das Getriebe entfernt und die Tanks mit einem Handfräser ein wenig ausgefräst werden.



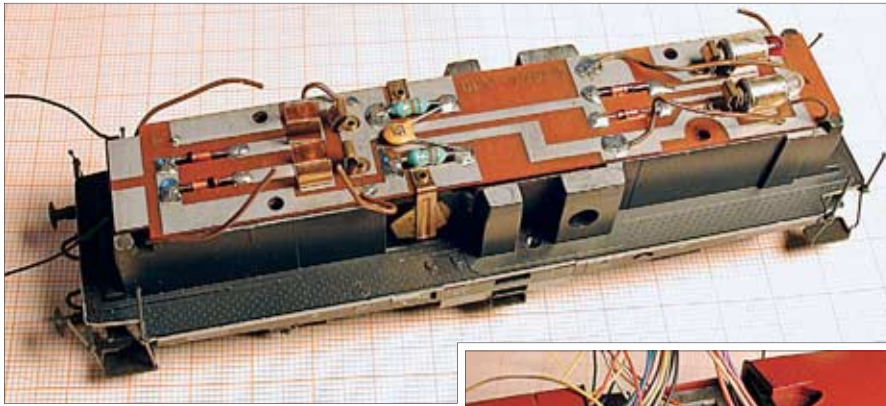
Statt der serienmäßigen Radsätze mit hohen NEM-Spurkränzen kamen Tauschradsätze von Holger Gräler (Glandorfer Straße 14, D-49536 Lienen, Tel.: +49 / 5483 / 8599, email: holger.graeler@gmx.de, Internet: <http://www.hauptbahn.de/graeler>) zum Einbau. Sie sind fix und fertig mit passendem Zahnrad ausgestattet.



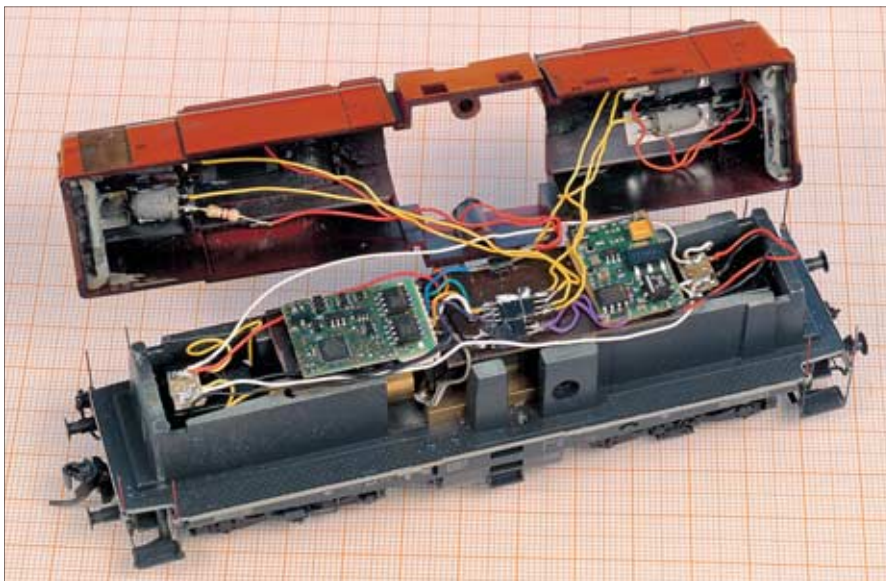
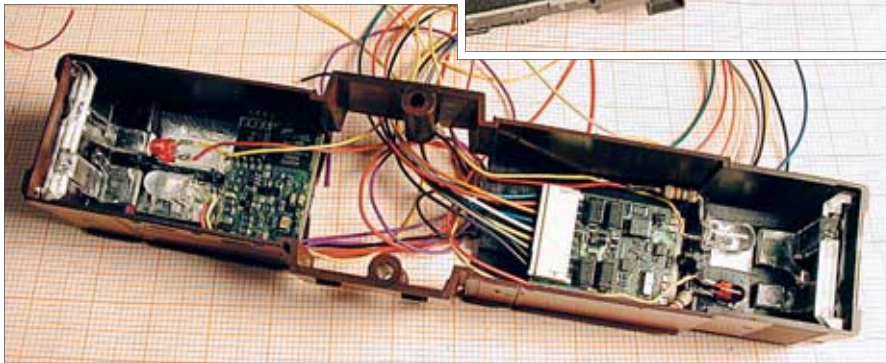
Unter der Motorraumabdeckung befindet sich ein kräftig dimensionierter Steg. Damit Decoder und Soundbaustein Platz finden, muss dieser Steg entfernt werden. Die Abdeckung wird anschließend mit Kleber fixiert.

Rechts: Die Lichtleitkörper werden um ein etwa 20 mm langes Stück gekürzt, damit die neuen LEDs (je eine warmweiße und eine rote pro Vorbau) Platz finden.





Von der ursprünglich verbauten Stromverteilerplatine bleibt nicht mal ein Rest. Die Platzverhältnisse in der V 100 legten es nahe, Digitaldecoder und Sound als getrennte Bausteine zu verwenden. Die Verkabelung war so allerdings aufwendiger.



Wegen der Verkabelung erwies sich die Unterbringung der Platinen im Gehäuse als unpraktisch. Sie wurden auf den Rahmen geklebt. Über winzige Stecker erfolgt ein lösbarer Anschluss der Beleuchtung.

Links: Die vordere Pufferbohle erhielt Bremschläuche, Heizschlauch, Kuppelkasten und vor allem Kabel und Steckdose der Vielfachsteuerung. Fotos: MK (1), Christian Noetzel (12)

der selber werden – wie oben erwähnt – an die Verteilerplatinen auf den Gehäusen der Getriebe angelötet. So können auf der einen Seite im Falle eines Falles die Decoder mit minimalen Lötarbeiten ausgetauscht werden, auf der anderen Seite kann das Gehäuse, in dem die LEDs ja fest eingeklebt sind, abnehmbar gehalten werden: Einfach die Stecker abziehen und das Gehäuse abnehmen.

Jetzt kommen die neuen Griffstangen an die Reihe. Hierzu werden als Erstes die Kunststoffstangen von den restlichen Elementen getrennt und die Stellen, durch die zukünftig der Draht verlaufen soll, mit einem 0,3-mm-Bohrer aufgebohrt. Zur Nachbildung der Griffstangen kommen Peilstangen von Weinert zum Einsatz. Nachdem die Verdickungen am Ende der Peilstangen abgeknipst wurden, haben sie den Vorteil, dass sie relativ stabil sind und dass ein Ende spitz zuläuft, somit das Einfädeln in die gebohrten Löcher leichter fällt. Völlig unproblematisch ist der Einbau der geraden Griffstangen: Sie werden einfach durch die entsprechenden Löcher geführt, mit ein wenig Sekundenkleber fixiert und anschließend eingebaut. Die Griffstangen für die Seite des langen Vorbaus werden mit kleinen Zangen zuerst passend gebogen und dann in die Halterungen eingefädelt und eingeklebt.

Als letzte Baumaßnahme werden sämtliche neuangeklebten Einzelteile mit Farben von Weinert und Revell (von Revell nur das Purpurrot für die Griffstangen am Führerhaus und die oberen Teile der Griffstangen) und einem feinen Pinsel lackiert.

Beim Abstimmen von Sound- und Fahrdecoder bietet sich zum Abschluss aller Maßnahmen eine wendezugtaugliche Programmierung der Beleuchtung an: Da die Lok fest in einem Wendezug eingesetzt werden soll, brauchen im Regelfall nur die Lampen zu leuchten, die auf der komplett zugerüsteten Seite sind. Die Lampen auf der Seite des langen Vorbaus müssen nur dann zugeschaltet werden, wenn die Lok alleine unterwegs ist. Somit wird die eine Seite „normal“ geschaltet, also fahrtrichtungsabhängig rot/weiß über F0, während die im Regelfall den Waggons zugewandte Seite mit F1 (=Rot) und F2 (=Weiß) einzeln und nur bei Bedarf geschaltet wird. Schließlich wird mit F3 die Rangierbeleuchtung geschaltet und über F4 kommt der Sound zum Einsatz. Christian Noetzel



Re-Motorisierung für Märklin-Loks

Langsam, leise, leistungsfähig

Kleine ältere Märklin-Loks mit Standardmotor bieten sich für eine Re-Motorisierung geradezu an: Ein Faulhaber-Motor mit passendem Ritzel ersetzt den ursprünglichen Antrieb – und zwar ohne Fräs- und Sägearbeiten am Fahrwerk! Klaus Holler hat sich der Sache angenommen: Neumotorisierung, Umbau auf Zweileiter-Gleichstrom, Optimierung der Stromaufnahme, Decoder-einbau am Beispiel der DHG 500. Der Lohn der Mühe: Verblüffend gute Fahreigenschaften bei vertretbarem Aufwand.

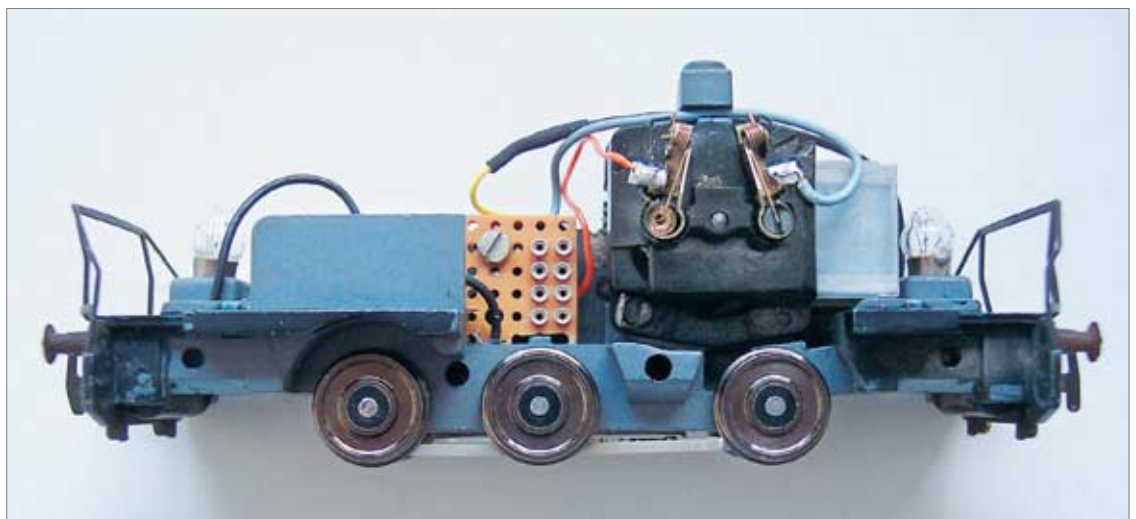
Das Märklin-Modell der Henschel-Industriediesellok DHG 500 erhält einen neuen Motor und wird für Zweileiter-Gleichstrombetrieb hergerichtet (oben).

Fahrwerk nach dem Umbau auf 2-Schienen-2-Leiter-Betrieb mit nachgerüsteter Digital-Schnittstelle, jedoch noch mit der Original-Motorisierung (rechts).

Noch immer gibt es kein zeitgemäßes Modell der Henschel-Rangier-Dieselloks. Mit neuem Motor und dank moderner Digitaldecoder lässt sich aber auch das alte Märklin-Modell der DHG 500 zu guten Fahr- und Rangiereigenschaften bewegen.

Neuer Motor für alten Diesel

Wer ein H0-Modell der Henschel-Diesellok DHG 500 im Rangier- und Übergabedienst auf Privat- und Industriebahnen einsetzen will, ist immer noch auf die alte Märklin-Konstruktion angewiesen. Da die Lok nur für das Mittelleiter-System erhältlich war, bleibt Anhängern des 2-Schienen-Gleichstrom-Systems nur die Eigeninitiative oder der Umbau durch eine Fachwerkstatt.



Zudem entsprechen weder die Fahreigenschaften noch die Detaillierung des robusten Modells heutigen Ansprüchen.

Gebraucht ist die Lok aber recht günstig zu bekommen – oder sie schlummert seit Jahren unbeachtet in einer Bastelkiste. So erging es auch den beiden Loks von H. J. Möllenbeck und mir, bis wir ihnen durch den nachfolgend beschriebenen Umbau mit wenig finanziellem und vertretbarem Bastelaufwand zu verblüffend guten Fahreigenschaften verhelfen konnten.

2-Schienen-2-Leiter-Betrieb

Für den Umbau wurden neue Räder mit 11,5 mm Durchmesser und RP25-Profil von Luck-Feinmechanik verwendet. Auf Haftreifen wurde zugunsten der besseren Stromaufnahme bewusst verzichtet. Die Getriebeseite der Lok erhielt Vollmetallräder, die Stromabnahme erfolgt hier über die Achsen/Lokmasse. Für die andere Seite wurden Räder mit Kunststoff-Isolierbuchse verwendet.

Zur Stromabnahme von den isolierten Rädern wurde der Mittelleiter-Schleifer durch einen Radschleifer (Märklin-Ersatzteil, Art.-Nr. 22042) ersetzt, der vom ersten und letzten Lokrad Strom abnimmt. Die mittlere Achse der Lok liegt ca. 0,5 mm höher im Rahmen als die äußeren und kann daher ohne Umbau nicht zur Stromabnahme genutzt werden.

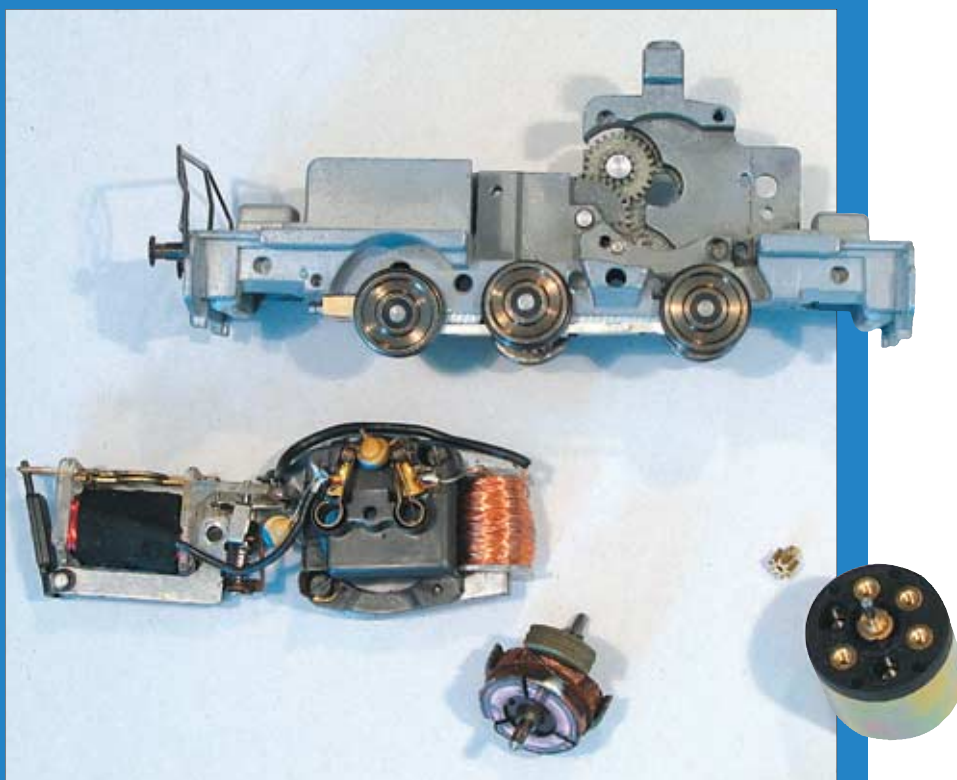
Die Achsbohrungen der drei isolierten Radscheiben wiesen bereits den passenden Durchmesser von 2,5 mm auf, die nichtisolierten Radscheiben mussten von 2,0 mm auf 2,5 mm aufgebohrt werden. Mithilfe einer Drehbank und einer Radsatz-Aufspannvorrichtung kann dies in Eigenarbeit geschehen. Das Aufbohren mithilfe einer Ständerbohrmaschine ist nicht zu empfehlen – zu groß ist die Gefahr, dass der Rundlauf nicht exakt wird.

Alternativ können auch Radscheiben von Gützold-Dieselloks verwendet werden. Diese weisen bereits den richtigen Achsbohrungs-Durchmesser auf. Aufgrund der Kunststoff-Ausführung der Radscheiben mit Metall-Laufkranz müssen jedoch zur Stromabnahme beidseitig Spurkranzschleifer, z.B. aus Bronzeblech, angefertigt werden.

Soll die Lok nicht neu motorisiert werden, wird nur der Feldmagnet mit Spule durch einen Permanentmagneten, z.B. von ESU, ersetzt. Nach Einbau eines Digital-Decoders mit Motorrege-

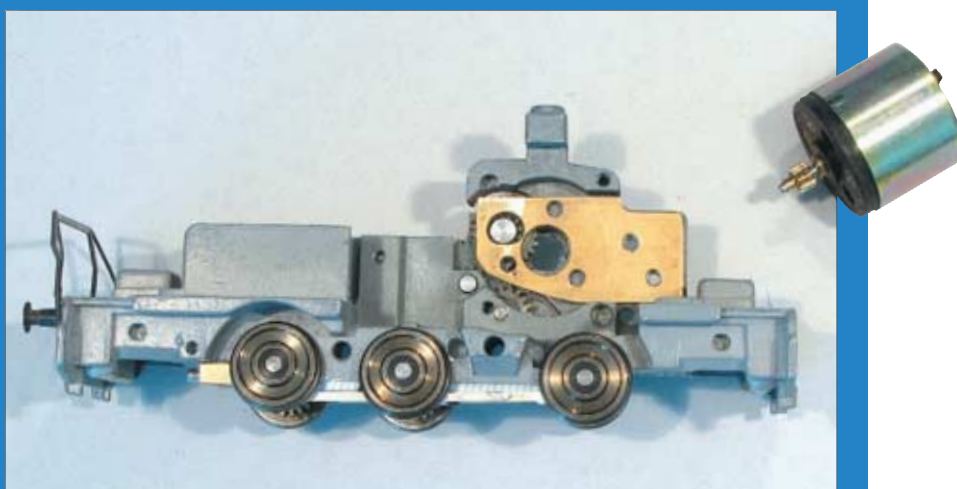


Der ursprüngliche Mittelleiter-Schleifer wird durch einen einseitig leicht zu kürzenden Hamo-Radschleifer ersetzt.



Fahrtrichtungs-Umschalter und Original-Motorisierung werden durch einen Faulhaber-Motor mit passendem Ritzel ersetzt.

Die Motor-Halterung ist so anzupassen, dass das Getriebe nicht blockiert wird (unten).



lung sind die Fahreigenschaften bereits recht ausgeglichen. Bei Langsamfahrt stört jedoch das durch den dreipoligen Anker bedingte Ruckeln der Lok. Zudem ist das Fahrgeräusch aufgrund der Motor- und Getriebe-Konstruktion weiterhin sehr laut.

Motor-Tausch

Statt der Neumotorisierung auf Basis eines Umbausatzes für einen fünfpoligen Märklin-Antrieb oder eines Tausch-satzes mit Glockenanker-Motor (z.B. von SB-Modellbau) konnte eine sehr preisgünstige Lösung mit einem Faulhaber-Motor Typ 2017 T009 und passendem Messing-Ritzel (8 Zähne, Modul 0,4) realisiert werden, die zudem ohne Fräs- und Sägearbeiten am Fahrwerk auskommt.

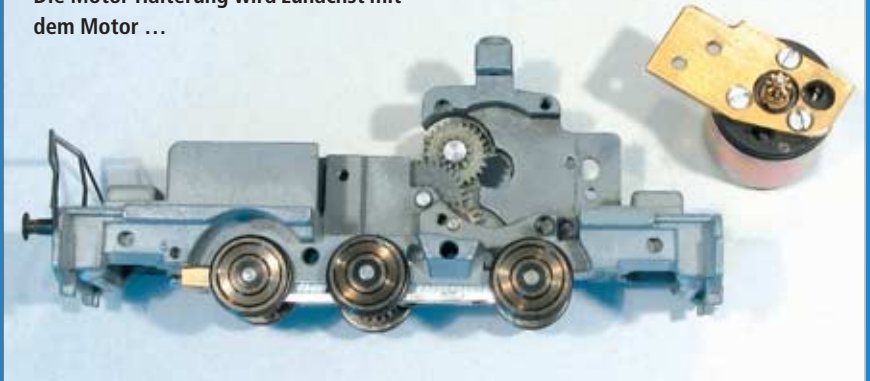
Analog-Fahrer müssen hier leider enttäuscht werden: Der Motor ist mit seinen 9 V Nennspannung und einer Leerlaufdrehzahl von 13.000 U/min bei unverändertem Getriebe nur in Verbindung mit einem Digitaldecoder mit Motorregelung vernünftig einsetzbar.

Mit einem Durchmesser von knapp 20 mm passt der wellenseitige Kunststoffdeckel des Motors nach ein paar leichten Feilenstrichen am Umfang genau in die „Bohrung“, die im Lokomotivrahmen für die Aufnahme des Ankers vorgesehen ist. Der Stahlblechmantel des Motors liegt auf dem Rahmen auf. Der Motor ist in dieser Einbaulage zentriert für den richtigen Eingriff des Motorritzels und des ersten Getriebestirnrades. Die Achsbohrung des neuen Ritzels ist von 1 mm auf knapp 1,5 mm aufzubohren, damit es auf die Motorwelle aufgedrückt werden kann. Die Lagerbohrung der Anker-Welle im Lokrahmen sollte auf 5 mm aufgebohrt werden, um den Eingriff der Zahnräder kontrollieren zu können.

Verwendete Bauteile

- **Faulhaber-Motor 2017 T009** (Lemo-Solar Best.-Nr. S2017T9, € 9,-)
- **Messing-Ritzel 8 Zähne, Modul 0,4** (Lemo-Solar Best.-Nr. ZR48, € 1,-)
- **Radschleifer Märklin Nr. 22042**, ca. € 4,-
- **Hamo-Magnet, ESU**, ca. € 10,-
- **Radscheiben Ø 11,5 mm, RP25**, Luck-Feinmechanik (auf Anfrage)
- **Digital-Decoder mit Lastregelung**, z.B. Zimo MX-Reihe (MX620, MX63, MX64)

Die Motor-Halterung wird zunächst mit dem Motor ...



... und nach Einsetzen des Motors mit dem Fahrwerk verschraubt.



Zur Befestigung des Motors am Lokrahmen wird ein 2 mm starkes, 15 mm breites und 30 mm langes Messingblech angefertigt. Mit drei M2-Senkkopfschrauben kann es mithilfe der im Motordeckel vorhandenen M2-Gewindebohrungen mit dem Motor verschraubt werden. Zwei weitere M2-Schrauben übernehmen die Befestigung am Zinkgussrahmen. Das Messingblech ist darüber hinaus so zu bearbeiten, dass die Getriebezahnräder nicht blockiert werden.

Die neue Motorisierung baut ebenso kurz wie der Märklin-Motor, sodass das Lokgehäuse ohne Nacharbeiten aufgesetzt werden kann.

Digital-Decoder

Nach Durchführung der mechanischen Arbeiten und „fliegender“ Verdrahtung mit einem geregelten Digital-Decoder kann eine erste Probefahrt erfolgen. Verwendung fand hier zunächst ein Zimo-Decoder MX64.

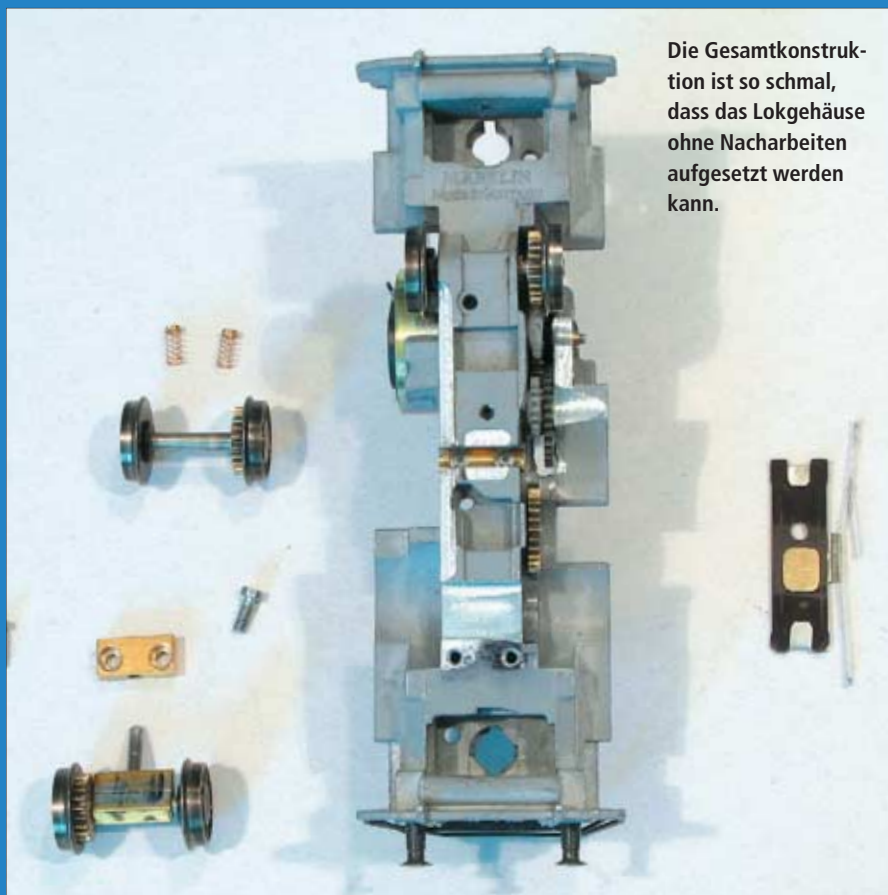
Zur Anpassung an den 9-V-Motor und Drosselung der noch deutlich überhöhten Endgeschwindigkeit wurde die CV 57 (Regelungs-Referenzspannung in 1/10 V) auf 90 gesetzt und die CV 5 (max. Geschwindigkeit) von 252 auf

220 reduziert. Aufgrund der geringen Leistungsaufnahme des Motors von nur 0,4 Watt können auch kleinere Decoder mit Lastregelung eingesetzt werden – oder auch einer der inzwischen erhältlichen kleinen Sound-Decoder, z.B. von Tran oder ESU.

Fahreigenschaften

Dank des sehr leise laufenden Glockenanker-Motors und der Lastregelung kann die Lok nahezu geräuschlos in Kriechgeschwindigkeit bewegt werden. Der relativ große Motordurchmesser bewirkt zudem, dass das Laufverhalten auch ohne zusätzliche Schwungmasse über den gesamten Regelbereich ausgewogen ist. Der Auslauf bei Stromunterbrechung beträgt aus Höchstgeschwindigkeit (60 km/h beim Vorbild) – nicht zuletzt wegen der fehlenden Selbsthemmung des Stirnradgetriebes – gut 10 cm.

Bei hohen Geschwindigkeiten macht sich das Getriebe mit leichtem Singen bemerkbar, der Märklin-typische Geräuschpegel wird aber bei weitem nicht erreicht. Der direkte Vergleich mit einer zweiten Lok mit Original-Motorisierung zeigte, dass der hohe Geräuschpegel zum überwiegenden Teil auf die Motor-



Die Gesamtkonstruktion ist so schmal, dass das Lokgehäuse ohne Nacharbeiten aufgesetzt werden kann.



Mit ein wenig mehr Aufwand kann eine funktionsfähige Dreipunktlagerung und Stromabnahme von allen drei Lokachsen realisiert werden. Fotos: Klaus Holler

Konstruktion mit der Rotor-Lagerung direkt im Lokrahmen zurückzuführen ist.

Aufgrund der fehlenden Haftreifen reduziert sich die Zugkraft der Lok bei nahezu konstantem Lokgewicht von ca. 45 g auf 25 g (Seilrollen-Messung). Dies ist jedoch für den Rangierdienst und leichten Streckendienst ausreichend, bei 3 % Steigung werden zehn zweiachsige Güterwagen befördert. Zudem kann der durch den Motorumbau entstandene Freiraum in der Lok für zusätzliche Gewichte genutzt und die Lokmasse von 170 g auf 200 bis 220 g erhöht werden. Die Zugkraft der Lok steigt damit auf 35 g, dies reicht bei 3 % Steigung für etwa 14 zweiachsige Güterwagen.

Optimierung der Stromabnahme

Nur zwei der drei Achsen werden nach dem bisher erfolgten Umbau zur Stromabnahme herangezogen. Die Lok durchfährt damit problemlos übliche Modellbahn-Weichen mit Herzstückpolarisierung. Um die Stromabnahme noch zu optimieren, kann die mittlere Achse federnd gelagert und ebenfalls noch zur Stromabnahme herangezogen werden.

Hierzu ist die Messing-Lagerbuchse der Achse von unten her vorsichtig aufzusägen und aufzufeilen. Anschließend sind zwei Bohrungen für die Aufnahme von Spiralfedern anzubringen. Der Radschleiferhalter sichert die Achse gegen Herausfallen. An den Radschleifer wird (etwas außermittig) ein Streifen Federbronze- oder Neusilberblech als Schleifer für den mittleren Radsatz angelötet.

Abschließend erhält die erste Lokachse eine einfach konstruierte Selbstbau-Pendellagerung. Mit der resultierenden 3-Punkt-Lagerung und Allrad-Stromabnahme werden auch schlanke Weichen anstandslos in Kriechgeschwindigkeit durchfahren – beste Voraussetzungen also für den Rangierbetrieb.

Optische Aufwertung

Die Lok bietet ein weites Betätigungsfeld für optische Verbesserungen. Im Fahrwerksbereich wurden bereits einige Verbesserungen durchgeführt (neue Geländer aus MS-Draht, Federpuffer, Bremsschläuche und feinere Kuppelungshaken). Abgesehen vom Ersatz der matten Führerstandsverglasung durch klare Kunststoffolie zeigt das

Lokgehäuse noch weitgehend den robusten Modell-Charme der 70er-Jahre und wartet auf die Überarbeitung, Neulackierung und Beschriftung.

Fazit

Die hier vorgenommene Neu-Motorisierung bringt bei geringen Kosten und überschaubarem Zeitaufwand eine erhebliche Verbesserung der Fahreigenschaften der Lok. Grundsätzlich ist diese Art der Motorisierung auf alle kleineren Märklin-Loks mit dem Standardmotor übertragbar – auf die Schwester- bzw. Nachfolgetype DHG 700 ebenso wie auf die DB-Maschinen V 60 oder E 60.

Unter Berücksichtigung der optischen Verbesserungsmaßnahmen und weiterer – allerdings nicht zwingender – mechanischer Maßnahmen ist der Umbau der betagten DHG 500 dann aber doch mit einigem Aufwand verbunden. Andererseits lässt sich auf diese Weise ein individuelles Rangierlokomodell – jedenfalls für den Zweileiter-Gleichstromfahrer – erstellen, dessen Vorbild bei zahlreichen Privat- und Industriebahnen auch heute noch in den unterschiedlichsten Farbgebungen unterwegs ist. Klaus Holler



Selbstgebaute Innenbeleuchtungen für Wagen

Mit Licht durch die Nacht

Ob der Stromverbrauch herkömmlicher Glühbirnenbeleuchtungen zu hoch oder der Preis gekaufter LED-Beleuchtungen zu hoch ist – für Roland Rieger lohnte sich der Bau selbstentwickelter Wagenbeleuchtungen. Hier seine Tipps.

Meine in Wagen und Triebwagen eingesetzte Beleuchtung kann sowohl auf analogen Gleich- wie auch Wechselstrombahnen genutzt werden. Angesichts mehrerer Züge, die mittels herkömmlicher Glühlampen beleuchtet waren, wurde der Gesamtstromverbrauch sehr bald kritisch, da meine Fahrregler nur 1 bis 1,2 A zur Verfügung stellen. Dadurch wird die Grenze der Fahrregler schnell erreicht und die Lebensdauer von Glühlampen ist allgemein sehr begrenzt. Ich habe daher mit

Leuchtdioden (LEDs) experimentiert und mit meiner Methode zufrieden stellende Ergebnisse erreicht.

Licht braucht Kontakt

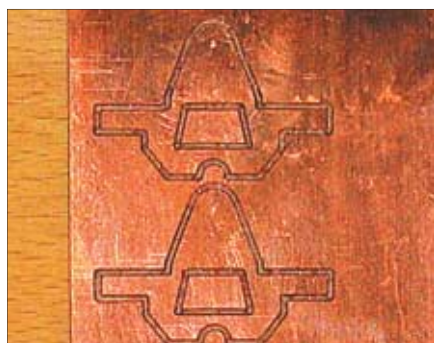
Zuerst wird der Wagen vollkommen auseinandergebaut, sodass man alle Einzelteile vor sich liegen hat. Für die Stromabnahme habe ich Achslagerbleche aus 0,5 mm Federbronzeblech angefertigt, welche in die Kunststofflager der Wagen eingebaut werden. Die

Achsen sind durch Halbachsen von Ro-co zu ersetzen; so erreicht man statt zwei Stromabnahmepunkten nun vier, bei Drehgestellfahrzeugen verdoppelt sich die Zahl der Kontakte auf acht. Evtl. kann auch eine vorhandene Mittelachse so umgerüstet werden. Denn was nützt eine ausgewogene Innenbeleuchtung, wenn sie unnatürlich flackert. Zudem erhöht sich der mechanische Widerstand bei dieser Stromabnahmemethode nicht; ein ganzer Zug mit je vier Spurkranzschleifern pro Wagen würde eine sehr viel stärkere Lok erfordern.

Die zwei Laschen des Lagerbleches werden vorsichtig um das Kunststoffradlager herumgebogen und danach wieder vorsichtig abgezogen. Auf Höhe der Achsen werden nun kleine Vertiefungen in das Blech geprägt; sie dienen als Spitzenlager der Achsen. Nun können die Zuführungskabel angelötet werden. Es folgt das erneute Aufschieben der Lagerbleche, mit einer kleinen Flachzange werden die Laschen durch Zusammendrücken festgeklemmt und eventuell mit einem kleinen Tropfen

Mit gefrästen Lagern aus Federbronze kann der Strom schleiferlos abgenommen werden.

Nach dem Ausfräsen wird das eigentliche Lager eingeprägt und das Blech abgekannt. Zur Befestigung am Achslager haben die neuen Spitzenlager seitliche Umbiegelaschen.



Zweikomponentenkleber gesichert. Sekundenkleber ist für viele Kunststoffe, die für Achslager verwendet werden, ungeeignet.

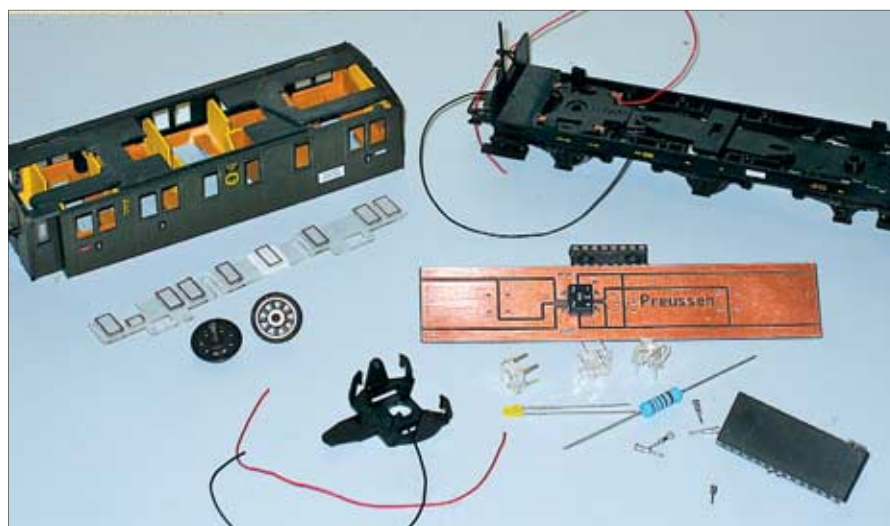
Nun kann der Wagenboden wieder zusammengebaut werden. Die Achslänge muss noch um die Stärke der Lagerbleche gekürzt werden, pro Seite muss also die Achse 0,4 mm in die Hülse eingepresst werden. Beim Einsetzen der Achsen werden die Achslager vorsichtig mit einem kleinen Uhrmacher-Schraubendreher gespreizt – einen winzigen Tropfen Öl (weniger ist besser) nicht vergessen!

Platinen selbstgefertigt

Nun werden noch Platinen zur Aufnahme von Elektronik und LEDs benötigt. Diese habe ich gleich in einigen Exemplaren (auch mit unterschiedlichen Abmessungen bzw. Formen für Donnerbüchsen, Schnellzugwagen, Triebwagen usw.) selbst angefertigt. Sie bestehen aus 0,5-mm-Epoxydplattenmaterial und können mittels Ätztechnik hergestellt werden. Ich habe mir aus Umweltüberlegungen (Entsorgung der verbrauchten Brühe usw.) vor einigen Jahren eine PC-gesteuerte CNC-Fräsmaschine zugelegt, mit der die isolierenden Nuten zwischen den einzelnen Leiterbahnen direkt eingefräst werden können.

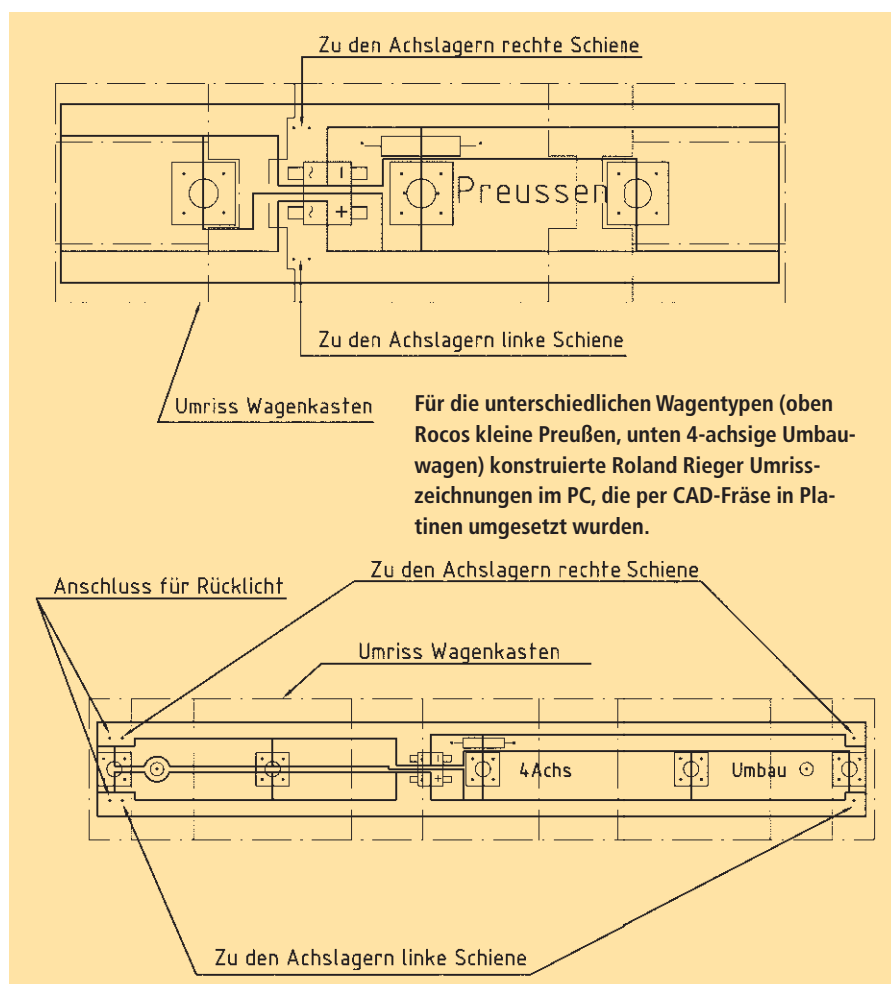
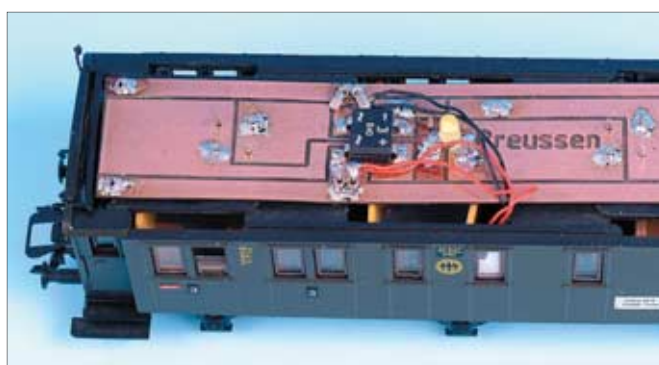
Die an den Achslagerblechen angelöteten Kabel werden durch das Ballastgewicht in der Toilette nach oben geführt. Das andere Ende der Kabel kann an die Platine gelötet werden. Ich ziehe es aber vor, bei meinen Wagen eine Steckverbindung einzubauen. Damit können die Wagen leichter zerlegt und später noch mit Personen usw. bevölkert werden. Diese Buchsen stammen aus Präzisions-IC-Fassungen und werden in die jeweilige Platine eingelötet. An das obere Kabelende werden Stecker angelötet. Dazu verwende ich die Beine eines kaputten ICs, welche perfekt in die Buchsen passen. Die Stromkabel auf dem Boden (bzw. Ballastgewicht) sollten eventuell mit einem kleinen Streifen Tesafilm fixiert werden.

In den Wagenkastenverstreibungen unter dem Dach werden – je nach Wagentyp – noch Aussparungen mit einer Laubsäge angebracht. Die Lage der Aussparungen richtet sich nach der Lage der Leuchtpunkte auf der Platine. Bei Verwendung von gelben SMD-Leuchtdioden sollte man wegen der ge-



Die gefräste Platine ist das zentrale Bauteil für die Innenbeleuchtung. Zum Einbau muss der Wagen komplett zerlegt werden.

Rechts: Die Größe der Platine ist exakt auf die Form des Wagenkastens abgestimmt.





Schummrig wirkt das Licht in den dreiachsigen Umbauwagen und dürfte damit den tatsächlichen Beleuchtungsverhältnissen der damaligen Zeit recht nahekommen.



Angesichts der großräumähnlichen Einteilung des AB3yg genügen zur gleichmäßigen Ausleuchtung des Innenraums vier LEDs. Trotz der geringen Wärmeentwicklung schützt ein Stück selbstklebende Spiegelfolie sicherheitshalber das Dach.



Die fertig eingebauten Achslager der Umbauwagen. Am -3yg wurden die Bleche unter die Kunststoffachslager gesetzt, beim -4yg darüber. Fotos: Roland Rieger (6), MK (6)



ringen Leuchtkraft in jedem Abteil des Wagens eine Diode vorsehen. Außerdem ist noch für die eingelöteten Miniaturbuchsen ein entsprechender Freiraum zu schaffen. Als Nächstes kann der Wagenkasten mit der Inneneinrichtung wieder aufgesetzt werden. Gleich danach sollte man prüfen, ob die KK-Kulissen die Auslenkung weiterhin ohne Behinderung durchführen.

Da LEDs den Strom immer nur in einer Richtung durchlassen, die Polarität des Gleises aber durchaus wechseln kann, muss auf der Platine zudem ein Gleichrichter vorgeschaltet werden. Nun kann die Platine in den Wagenkasten eingebaut werden. Werden am Wagen noch rote Schlusslichter eingesetzt, muss diesen LEDs eine Diode 1N4001 vorgeschaltet werden, da ja nur entgegen der Fahrtrichtung das Schlusslicht brennen darf. Die nach oben eingelötete 3-mm-LED (gelb) dient bei meinen Preußen zur Ausleuchtung des Wagenoberlichtes, sie kann bei anderen Wagentypen weggelassen werden.

Ich habe auch weiße LEDs eingesetzt. Leider sind diese LEDs sehr teuer und bei der alten Ausführung störte mich der Blaustich. Aber da diverse Modellbahnhersteller ja selbst bei der Spitzenbeleuchtung von Triebfahrzeugen gelbe LEDs einsetzen, ist für mich auch bei Wagen eine gelbe Beleuchtung akzeptabel.

Noch ein Tipp: Bei Conrad sind gelbe Telux-LEDs (Stückpreis 0,35 Euro) und weiße Telux-LEDs (Stückpreis 1,45 Euro) erhältlich. Diese haben Beinchen ähnlich einem IC, bieten eine wesentlich höhere Leuchtkraft und lassen sich leichter löten als solche in SMD-Bauform.

Roland Rieger

CvT 135 von Sachsenmodelle digitalisiert

Erstrahlt in neuem Licht



Wenn man schon einen Triebwagen mit einem Lokdecoder aus-rüstet, kann man auch gleich die Innenbeleuchtung getrennt schaltbar ausführen. Wie das mit geringem Aufwand zu bewerk-stelligen ist, zeigt Gerhard Peter.

Anlass für den kleinen Umbau des CvT 135 von Sachsenmodelle waren Leserbrief mit Frage um den Decodereinbau, und wie man die Innenbeleuchtung des zweiachsigen Triebwagens schaltbar ausführt. In der Kürze war das nicht zu klären, denn es galt den Triebwagen zu zerlegen und das Platinenlayout der beiden Platinen zu analysieren. Dabei stellte sich heraus,

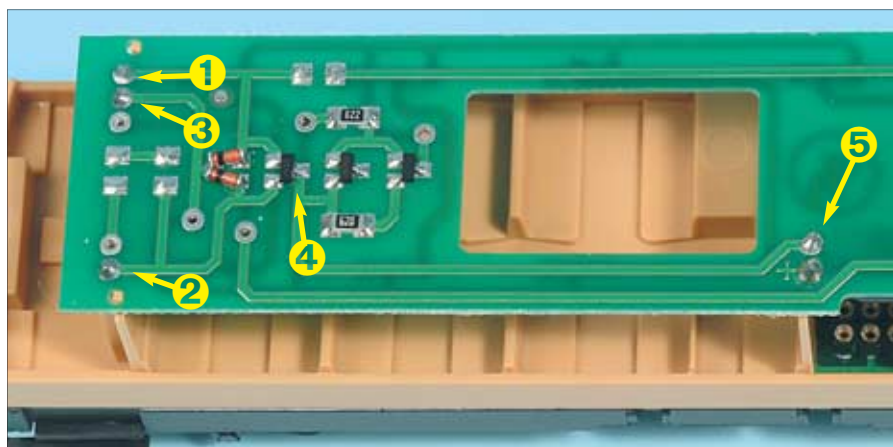
dass der eigentliche Umbau recht einfach zu bewerkstelligen ist. Und wenn wir schon den Triebwagen zerlegt haben, rüsten wir auch gleich die Stirnlampen auf warmweiße LEDs um.

Die Untersuchung der Platinen ergab zweierlei: Der für die Funktion F1 vorgesehene Kontakt an der achtpoligen Schnittstelle ist auf der Platine nicht belegt, also ohne Anschluss. Die Innenbe-

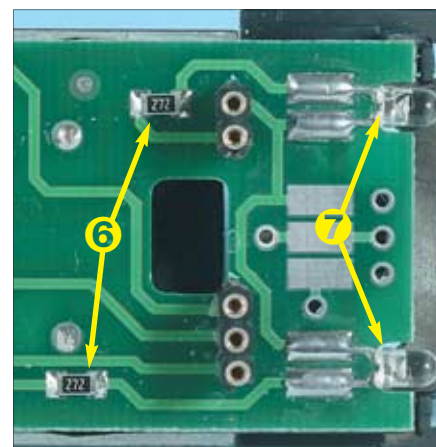
leuchtung wird auf der oberen Platine über eine Doppeldiode aus dem Stromkreis der jeweils aktiven Stirnbeleuchtung gespeist. Das bedeutet, dass mit Einschalten der Stirnlampen auch die Innenbeleuchtung Strom bekommt.

Der Umbau ist einfach, denn es müssen an der Platine keine Veränderungen vorgenommen werden: Die im unteren Bild mit ① und ② gekennzeichneten Kontaktstifte werden ausgelötet, so dass nur noch Plus-Potential über den verbleibenden Stift zur oberen Platine übertragen wird.

Das weitere Vorgehen ist abhängig vom verwendeten Decoder und den



Zur Identifizierung: ① und ② sind die von der unteren Platine kommenden Kontakte für die fahrtrichtungsabhängige Beleuchtung, die über die Doppeldiode ④ den Strom für die Innenbeleuchtung einspeisen. Punkt ⑤ stellt die Plus-Versorgung dar. ③ ist ein möglicher Einspeisepunkt der Innenbeleuchtung für den Schaltausgang eines Decoders.



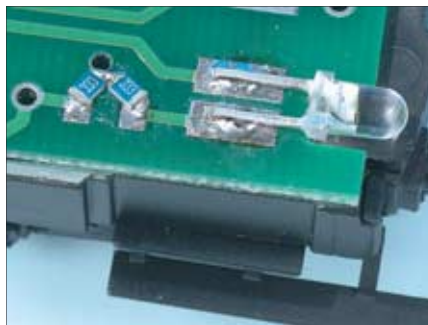
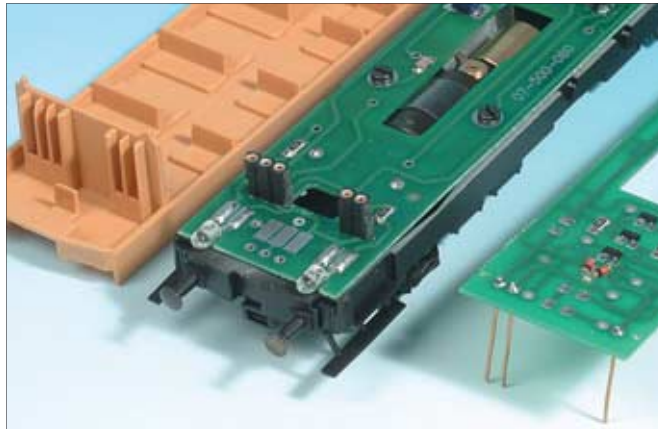
⑥ kennzeichnet die Vorwiderstände der Leuchtdioden ⑦. Die neuen Leuchtdioden benötigen weniger Strom und daher auch größere Vorwiderstandswerte.

vorhandenen Ausgängen. Bei sehr vielen Decodern wird der Funktionsausgang F1 an den Pin 3 des achtpoligen Schnittstellensteckers geführt. Einige Decoder besitzen weitere Ausgänge, die als offene Kabelenden oder nur als Löt-pad vorhanden sind.

Beim verwendeten Decoder T145-P von Kühn nutzen wir den Ausgang D und verbinden ihn mit einem lilafarbenen Kabel mit dem mit ⑤ bezeichneten Punkt (Bild linke Seite, unten). Über die Funktionstaste F2 (Standardzuordnung F2 zu Ausgang D) kann nun die Innenbeleuchtung geschaltet werden.

Der Austausch der gelben gegen weiße LEDs ist recht einfach. Allerdings mussten bei den verwendeten LEDs wegen der großen Lichtstärke die Vorwiderstände vergrößert werden. Wer mag, kann auch die LEDs der Innenbeleuchtung gegen weiße und etwas kräftigere Exemplare tauschen. Die auszulötenden LEDs werden dabei jedoch wahrscheinlich Schaden nehmen ...

Die Dreipunktlagerung des Fahrwerks zusammen mit dem guten Antrieb und dem „Kühn-Decoder“ sind eine optimale Kombination für ungetrübten Fahrkomfort. Sind die LEDs zu hell, kann man diese noch über die CVs 49 und 50 für die jeweilige Fahrtrichtung mit einem Wert in der CV 55 dimmen. Um die Geschwindigkeit noch etwas zu optimieren, kann man die CV 2 für die Minimalgeschwindigkeit auf 1 setzen und die CV 5 für eine Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h auf 150. Die Höchstgeschwindigkeit ist auch abhängig von der Trafospannung, sodass der Wert in CV 5 abweichen kann. *gp*



Die serienmäßigen 2,7-k Ω -Widerstände wurden durch zwei in Reihe geschaltete 33-k Ω -Widerstände ersetzt, um die extreme Helligkeit der LEDs zu reduzieren.

In der Serienausführung zeigt sich der CVT 135 mit gelben Stirnlampen. Außerdem lässt sich die Innenbeleuchtung nur zusammen mit der Stirnbeleuchtung schalten.

Drei Kontaktstifte verbinden untere und obere Platine. Die beiden äußeren Stifte dürfen keinen Kontakt zur unteren Platine haben, wenn die Innenbeleuchtung getrennt geschaltet werden soll. Daher können sie ausgelötet werden.

Kurz + knapp

- Weiße LED „sunny white“, 3 mm $\varnothing$
Art.-Bez. YZ-WS3N23
€ 1,49
LED-Shop24
Ellenbergstr. 3
D-87616 Marktoberdorf
www.led-shop24.de
- Lokdecoder T145-P mit 8-poligem Schnittstellenstecker
€ 31,90
Dipl.-Ing. Torsten Kühn
Im Bendel 19
D-53619 Rheinbreitbach
www.kuehn-digital.de

 Empfehlung	Normen Europäischer Modellbahnen Elektrische Schnittstelle Ausführung Mittel, zweireihig (M/a)	NEM 652 1 Seite Ausgabe 1995

Basierend auf Festlegungen in NEM 650 ist die Schnittstelle der Ausführung Mittel, zweireihig (M/a) wie folgt definiert:
Sie ist einzusetzen bei Fahrzeugen mit Permanentmagnetmotor.

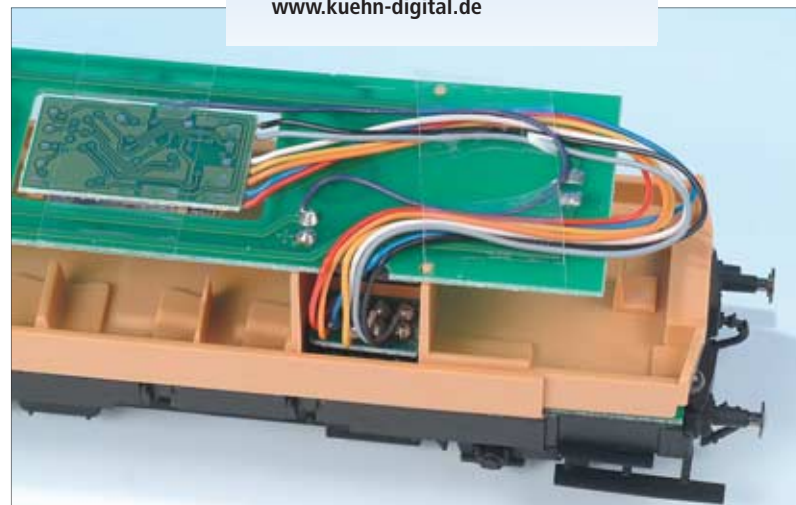
Kontaktbelegung und funktionelle Zuordnung der Kabelfarben

Kontakt 1	Motoranschluss 1	orange	1	8
Kontakt 2	Beleuchtung hinten (-)	gelb	2	7
Kontakt 3	ohne Belegung *		3	6
Kontakt 4	Stromabnahme links	schwarz	4	5
Kontakt 5	Motoranschluss 2	grau		
Kontakt 6	Beleuchtung vorn (-)	weiß		
Kontakt 7	Gemeinsamer Leiter für Beleuchtung (+)	blau		
Kontakt 8	Stromabnahme rechts	rot		

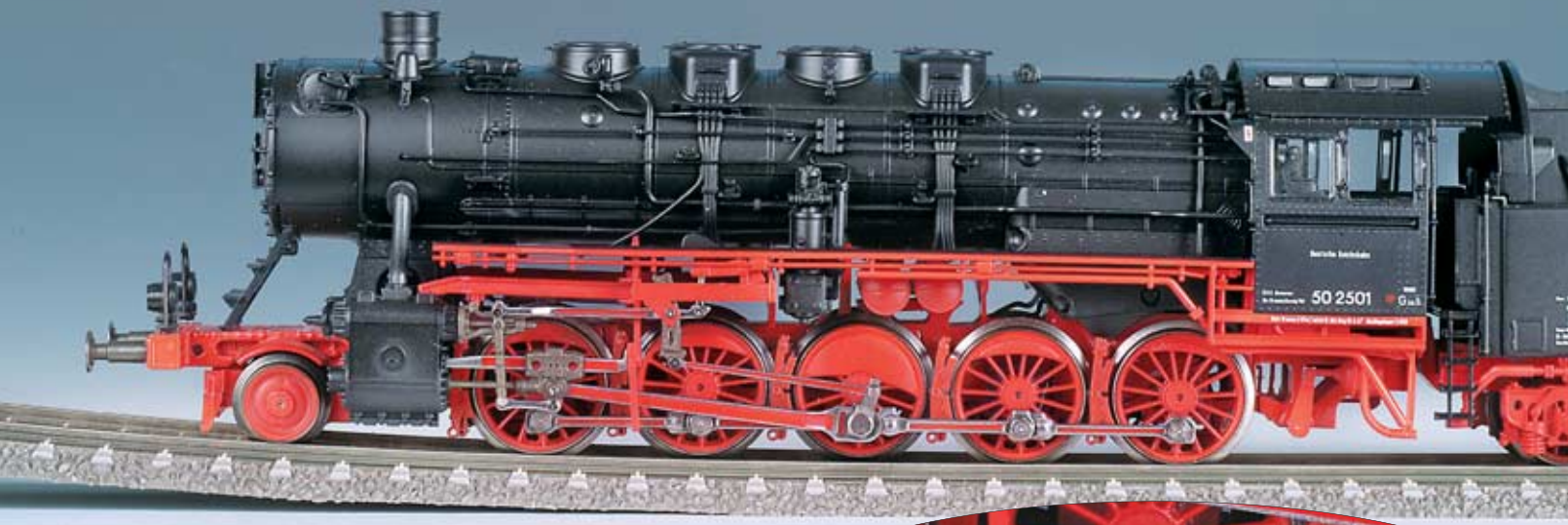
- Der Kontakt 3 kann frei bleiben oder für eine Zusatzfunktion verwendet werden. Eine Belegung durch den Hersteller ist auf jeden Fall zu dokumentieren. Wird er mit einer Sonderfunktion belegt, ist unbedingt eine Kurzschluss-Sicherung (Schutzdiode) gegen Verpolung einzubauen um Schäden zu vermeiden.

Piktogramm:

Fahrzeuge mit werkseitig eingebauter Schnittstelle sollen auf der Verpackung deutlich mit den Kennbuchstaben M/a und dem nebenstehenden Piktogramm gekennzeichnet werden.



Der Decoder wird mit Tesafilm in der Öffnung der oberen Platine fixiert. Die langen Anschlusskabel werden hingegen in einer Schleife auf der Platine mit Tesafilm gebündelt. Es empfiehlt sich allerdings, die Kabel auf die notwendige Länge zu kürzen. *Fotos: gp*



Allradauflage für Stromaufnahme

Beinchen- heben



Immer mehr Hersteller spendieren ihren Neukonstruktionen gefederte Achsen, die mit größerer Zuverlässigkeit den Strom von den Schienen abnehmen. Doch auch heute noch sind viele Modelle im Einsatz, deren starre Achslagerung im Rahmen früher oder später zu Kontaktproblemen führt. Martin Knaden listet einige Kandidaten auf, die mit wenig Aufwand umgebaut werden können.

Kandidat 1: Rocos Baureihe 50. Der lange Rahmen hebt die drei inneren Radsätze von der Schiene ab, wenn die Lok in eine Steigung einfährt (hier demonstrationshalber mit vergleichsweise enger Ausrundung). Könnten die Radsätze nach unten federn, wäre ein dauerhafter Kontakt zur Schiene gewährleistet.

Der Rahmen einer Lokomotive stützt sich über Federn und Ausgleichs- hebel in mehreren Punkten auf dem Fahrwerk ab; vier oder gar sechs Punkte sind hier beim Vorbild keine Seltenheit. Federn und Ausgleichshebel sorgen für (einigermaßen) gleichmäßigen Druck aller Räder auf der Schiene, womit eine Allradauflage ebenfalls gewährleistet ist.

Nicht so bei den meisten Modellen. Hier ist eine starre Lagerung der Radsätze im Rahmen nicht unüblich. Solche Lokomotiven stehen aber nur in der Theorie mit allen Rädern auf. Schon kleinste Unebenheiten im Gleis führen dazu, dass der sichere Stromkontakt zur Schiene unterbrochen ist – lange bevor ein Spalt mit bloßem Auge erkennbar wird.

Andererseits soll die Lokomotive nicht „in der Federung schweben“. Die geringen Massen unserer Modelle würden sonst dazu führen, dass die Maschinen – insbesondere Dampfloks mit ihrer hinundhergehenden Steuerung – bei jeder Bewegung wackeln. Wer schon einmal die Gelegenheit hatte, auf

dem Führerstand einer Dampfloks mitzufahren (oder gar versucht hat, dort eine Videokamera ruhig zu halten), kennt dieses Rütteln und Schütteln in der Senkrechten (das in der Waagerechten wirkende Zwei-Zylinder-Zucken kommt noch dazu). Lediglich die völlig anderen Größenverhältnisse beim Vorbild lassen die Fahrzeuge von außen betrachtet völlig ruhig erscheinen.

Die Lösung der sich scheinbar widersprechenden Anforderungen besteht in einer Federung, die von einem definierten Anschlag in der oberen Stellung des Achslagers nur ein Ausweichen der Radsätze nach unten gestattet. Auf geradem Gleis steht die Lok somit zwangsläufig ebenfalls gerade; sie neigt sich weder nach vorn oder hinten oder zu einer Seite. Liegt jedoch eine Ausrundung im Gleis (sagen wir am Beginn einer Steigung), hebt der vordere Radsatz den gesamten Rahmen an, der nun nur noch hier und auf dem hinteren Radsatz lastet. Alle Radsätze dazwischen können nach unten ausweichen und Kontakt zum Gleis halten.

Im umgekehrten Fall (also am Beginn eines Gefälles) folgt zunächst der erste Radsatz dem Gleis, die Last liegt dann für einen Moment auf dem zweiten Radsatz, bis auch dieser in das Gefälle rollt. Hat der Schwerpunkt der Lok den Brechpunkt passiert, neigt sich der Rahmen nach vorn und die hinteren Radsätze federn aus, bis die gesamte Lok wieder in einer Ebene – und sei es auch in einer schiefen – steht.

Modellfederung nur nach unten

Eine Federung ausschließlich nach unten kann ohne großen Umbau an den meisten Modellen realisiert werden. Voraussetzung ist lediglich, dass eine Bodenplatte die Radsätze im Rahmen hält. Die meisten Modellhersteller legen den fertigen Radsatz in das Fahrwerk ein. Erfolgt die Stromabnahme über Spurkranzschleifer von oben, ist so auch schon gleich eine gewisse Federkraft vorhanden. Andernfalls muss ein Federchen oder ein zusätzliches Stromabnehmerblech nachträglich vorgesehen werden.

MK

Liliput BR 92.2-3

Besonders einfach gestaltet sich der Umbau bei der bad. Xb von Liliput. Hier ist konstruktiv bereits eine Federung vorgesehen, die von den fernöstlichen Formenbauern allerdings nicht vollständig umgesetzt wurde. Die Feder, die die beiden inneren Kuppelachsen nach unten drücken soll, liegt bereits im Rahmen.

Es reicht daher, den Spielraum dieser Achsen durch Befeilen der Bodenplatte zu erweitern. Erfahrungsgemäß genügen hier etwa 0,8 mm. Nun muss nur noch der Federdraht ein wenig nachgebogen werden. Die Federkraft darf allerdings nicht zu stark sein, sonst wird das haftreifen-belegte Rad zu stark entlastet und die Zugkraft des Modells könnte schwächer werden.

Eine sinnreich gebogene Drahtfeder liegt bereits in einer Halterung im Rahmen (hier fürs Foto herausgenommen).

Mit einer kleinen Vierkantfeile werden nun ca. 0,8 mm tiefe Aussparungen in die Bodenplatte gefeilt (s. Pfeile). An der zweiten Achse ist dafür etwas Fingerspitzengefühl nötig.



Roco V 60

Bei der Roco-V 60 ist nur die hintere Achse angetrieben, während die beiden anderen über die Kuppelstangen mitgenommen werden. Diese beiden Achsen sind zudem in Kunststoff-lagerbuchsen geführt.

Damit sich diese Buchsen leichtgängig im Rahmen bewegen können, muss der Ausschnitt im Zinkdruckguss ein wenig aufgefieilt werden. Dies muss vorsichtig geschehen, denn das Stichmaß des Rahmens soll ja schließlich nicht verändert werden. In die Bodenplatte wird dann eine entsprechend breite Vertiefung eingefieilt. Die Federwirkung erfolgt durch die Stromabnehmerbleche.

Der Rahmen der V 60 von Roco. Die glänzenden Stellen im Zinkdruckguss zeigen an, wo gefeilt wurde, damit sich die Lagerbuchsen auch leichtgängig auf und ab bewegen können.

Sächs. V T von Piko

Bei der dreiachsigen V T (Baureihe 89.2) von Piko liegt der Antrieb auf der mittleren Achse. Um das Zahnspiel nicht ungünstig zu beeinflussen, sollte man hier die starre Lagerung belassen. Damit aber zumindest die hintere Kuppelachse ein wenig federn kann – was z.B. beim Übergang von einer Steigung in die Ebene sinnvoll sein kann –, lässt sich die Bodenplatte in diesem Bereich etwas ausfeilen. Die nötige Federkraft kommt bei diesem Modell quasi automatisch aus den von oben auf die Laufflächen drückenden Stromabnahmebleche.

Ein klein wenig mehr Sicherheit bei der Stromabnahme ist an der sächs. V T mit wenigen Feilstrichen an der Bodenplatte erreichbar.





Roco BR 50

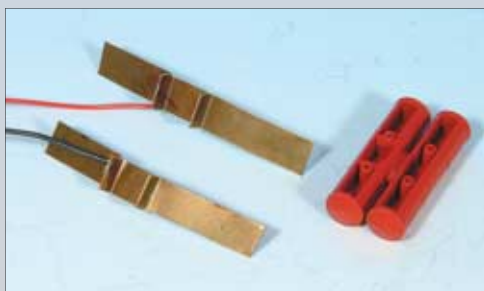
Ein dankbarer Kandidat für eine bessere Stromabnahme ist die 50er von Roco. Hier sind alle Kuppelachsen fest im Rahmen eingebaut. Je nach Fertigungsserie – insbesondere bei den ersten Exemplaren – ist außerdem der Rahmen nicht völlig gerade, sondern leicht nach oben gewölbt. Zudem verfügt die Lok nur über eine Stromabnahme an den ersten beiden Kuppelachsen, weitere vier Punkte sind erst hinten am Tender.

Hier lassen sich zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen: Für die inneren drei Kuppelachsen erhält die Bodenplatte ca. 1 mm tiefe Aussparungen. Schließlich müssen die Achsgabeln im Zinkdruckgussrahmen leicht befeilt werden, damit die Lagerbuchsen sich frei bewegen können. Um eine Federwirkung zu erhalten, werden über der dritten und vierten Kuppelachse Stromabnehmer aus Federbronzeblech eingesetzt.

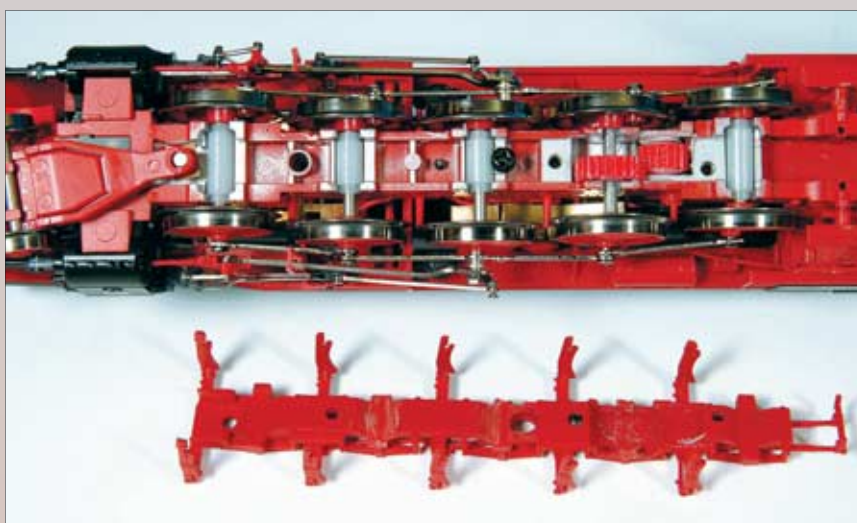
Wegen der großen Seitenverschiebbarkeit der Radsätze müssen diese Blechstreifen in einer Breite von 5 mm geschnitten werden. Damit sich die Streifen nicht verwinden, geschieht das zweckmäßigerweise mit einem scharfen Bastelmesser an einem Lineal entlang.

Sodann werden die neuen Stromabnehmer mit angelöteten Kabeln versehen und von unten in den Hohlraum der Luftkessel geklebt. Anschließend können die Streifen auf Länge geschnitten werden. Nach dem Anlöten der Kabel an die serienmäßigen Stromabnehmerbleche können alle Zutaten noch mit ein wenig Farbe getarnt werden.

Schon besser: Im Vergleich zum Bild S. 96 haben die zweite und vierte Achse nun Kontakt zum Gleis, lediglich die dritte Achse kann den vollen Federweg nicht mitgehen, weil die Kuppelstange als starres Teil von der zweiten zur vierten Achse durchgeht. Das zusätzliche Stromabnehmerblech sollte noch mit ein wenig Farbe getarnt werden. *Fotos: MK*



Aus Federbronzeblech werden zwei Streifen von 5 mm Breite geschnitten und in den Hohlraum der beiden Luftkessel geklebt. Über kurze Kabel erfolgt der Anschluss an die vorhandenen Schleifer. Unten die ausgefeilte Bodenplatte.





Abwechslungsreichen Betrieb versprechen sich berührende Strecken. Foto: bk

Knoten der Bahn

Unter betrieblichen Gesichtspunkten der Modellbahnerei stehen Knotenpunkte im Streckennetz hoch im Kurs. Denn überall dort, wo sich gleichbedeutende Strecken berühren oder kreuzen, wo Strecken abzweigen oder einmünden, wo Neben- oder Kleinbahnen an Hauptstrecken anschließen oder auch Schmalspurbahnen beginnen, ist etwas los, findet reger Betrieb statt. Im Reiseverkehr müssen Anschlusszüge berücksichtigt werden, im Güterverkehr gehen einzelne Wagen oder ganze Wagengruppen von der einen auf die andere Strecke über, intensiver Rangierdienst findet statt und schließlich ist das Ganze ja auch fahrplantechnisch zu organisieren, zu managen und signaltechnisch zu sichern. Welche Arten von Knoten es gibt, wie sie bezeichnet werden und – vor allem – wie man sie im Modell nachgestalten kann, erfahren Sie im

MIBA-Spezial 72
erscheint Mitte April 2007

MIBA

SPEZIAL 71
DIE EISENBAHN IM MODELL

MIBA-Verlag
Senefelderstraße 11
D-90409 Nürnberg
Tel. 09 11/5 19 65-0, Fax 09 11/5 19 65-40
www.miba.de, E-Mail info@miba.de

Chefredakteur
Martin Knaden (Durchwahl -33)

Redaktion
Lutz Kuhl (Durchwahl -31)
Gerhard Peter (Durchwahl -30)
Dr. Franz Rittig (Durchwahl -19)
Joachim Wegener (Durchwahl -32)
Ingrid Barsda (Techn. Herstellung, Durchwahl -12)
Kerstin Gehrmann (Redaktionssekretariat, Durchwahl -24)

Mitarbeiter dieser Ausgabe

Michael Meinhold, Helmut Brückner, Rolf Knipper, Dr. Markus E. Wupf, Bruno Kaiser, Manfred Peter, Guido Weckwerth, Horst Meier, Dr. Bernd Schneider, Christian Noetzel, Klaus Holler, Roland Rieger



MIBA-Verlag gehört zur

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH
Am Fohlenhof 9a
82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/53 48 10, Fax 0 81 41/5 34 81 33

Geschäftsführung
Ulrich Hölscher, Ulrich Plöger

Verlagsleitung
Thomas Hilge

Anzeigen
Elke Albrecht (Anzeigenleitung, 0 81 41/5 34 81 15)
Evelyn Freimann (Kleinanzeigen, Partner vom Fach, 0 81 41/5 34 81 19)
zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 56

Vertrieb
Andrea Schuchhardt (Vertriebsleitung, 0 81 41/5 34 81-11)
Christoph Kirchner, Ulrich Paul (Außendienst, 0 81 41/5 34 81-31)
Ingrid Haider, Elisabeth Menhofer, Petra Schwarzendorfer, Petra Willkomm (Bestellservice, 0 81 41/5 34 81-34)

Vertrieb Pressegrasso und Bahnhofsbuchhandel
MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH, Breslauer Straße 5, 85386 Eching, Tel. 0 89/31 90 60, Fax 0 89/31 90 61 13

Abonnentenverwaltung
MIBA-Aboservice, PMS Presse Marketing Services GmbH, Postfach 104139, 40032 Düsseldorf, Tel. 0211/69078924, Fax 02 11/69 07 89 80

Erscheinungsweise und Bezug
4 Hefte pro Jahr. Bezug über den Fachhandel oder direkt vom Verlag.
Heftpreis € 10,-, Jahresabonnement € 36,80, Ausland € 40,-
(Abopreise sind inkl. Porto und Verpackung).

Bezugsbedingungen für Abonnenten
Das MIBA-Spezial-Abonnement gilt für ein Jahr und verlängert sich jeweils um einen weiteren Jahrgang, wenn es nicht acht Wochen vor Ablauf schriftlich gekündigt wird.

Bankverbindungen
Deutschland: Westfalenbank Bochum, Konto 100 081 25, BLZ 430 200 00
Schweiz: PTT Zürich, Konto 807 656 60
Österreich: PSK Wien, Konto 920 171 28

Copyright
Nachdruck, Reproduktion oder sonstige Vervielfältigung – auch auszugsweise oder mithilfe digitaler Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlages. Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder.

Anfragen, Einsendungen, Veröffentlichungen
Leseranfragen können wegen der Vielzahl der Einsendungen nicht individuell beantwortet werden; bei Allgemeininteresse erfolgt ggf. redaktionelle Behandlung. Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Alle eingesandten Unterlagen sind mit Namen und Anschrift des Autors zu kennzeichnen. Die Honorierung erfolgt nach den Sätzen des Verlages. Die Abgeltung von Urheberrechten oder sonstigen Ansprüchen Dritter obliegen dem Einsender. Das bezahlte Honorar schließt eine künftige anderweitige Verwendung ein, auch in digitalen On- bzw. Offline-Produkten.

Haftung
Sämtliche Angaben (technische und sonstige Daten, Preise, Namen, Termine u.ä.) ohne Gewähr.

Repro
WaSo PrePrintService GmbH & Co KG, Düsseldorf

Druck
L.N. Schaffrath KG, Geldern

ISSN 0938-1775