

B 10525
 Deutschland € 12,-
 Österreich € 13,80
 Schweiz sFr. 23,80
 Italien, Frankreich, Spanien
 Portugal (cont) € 14,50
 Be/Lux € 13,90
 Niederlande € 15,00
 Dänemark DKK 130,-



Modellbahn- Betrieb



Vereinfachter Nebenbahnbetrieb
 Tafeln statt Signale



Farbcodes statt Frachtkarten
 Bunte Pufferhülsen



Große Wagen auf kleiner Spur
 Rollbock-Betrieb



DER NEUE BRANDL IST DA!



Oberpfälzer Landschaft

Die Stichstrecke von Maxhütte-Haidhof nach Burglengenfeld verlor zwar 1967 ihren Personenverkehr, wird aber dank eines Zementwerks bis heute intensiv im Güterverkehr genutzt. Josef Brandls neueste Anlage thematisiert diese Strecke und zeigt neben großartiger Landschaft markante Gebäude in ihrem Verlauf: den Gasthof „Alte Post“ in Ponholz ebenso wie die Wallfahrtskirche Mariä Heimsuchung, die das Ortsbild von Saltendorf prägt. Ein Höhepunkt ist die Querung der Naab und des dortigen Flussschwimmbads auf einer Blechträgerbrücke. Endpunkt ist, wie im Vorbild, der Bahnhof Burglengenfeld mit dem Anschluss ans Zementwerk. Nebenbahn-Betrieb in den 1960er-Jahren – meisterhaft umgesetzt von Josef Brandl!

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, ca. 140 farbige Fotos
Best.-Nr. 662001 | € 15,-

Bauen wie Brandl – ein Meisterworkshop in drei Teilen



Bauen wie Brandl, Teil 1
Dem Meister über die Schulter geschaut
Best.-Nr. 661201
€ 13,70



Bauen wie Brandl, Teil 2
Grundbegründung und Arbeit mit Elektrostat
Best.-Nr. 661301
€ 13,70



Bauen wie Brandl, Teil 3
Gleise · Oberleitung · Straßen und Wege
Best.-Nr. 661901
€ 15,-

Weitere Traumanlagen von Josef Brandl:



Heigenbrücken
Magistrale im Spessart, Teil 2
Best.-Nr. 661302
€ 13,70



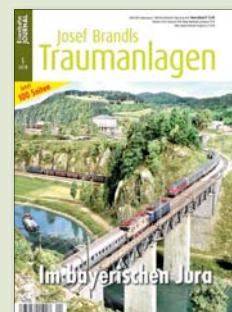
Malerisches Altmühltal
Planung und Entstehung eines HO-Anlagenabschnitts
Best.-Nr. 661402
€ 13,70



Von Freiburg ins Hölleental
und weiter nach Neustadt im Schwarzwald
Best.-Nr. 661601
€ 15,-



Länderbahn-Romantik
Best.-Nr. 661701
€ 15,-



Im bayerischen Jura
Best.-Nr. 661801
€ 15,-

Eine idyllische Nebenbahn irgendwo im Hessi-schen – wie man an der Aschaffener 65 erkennt. Da liegt die Vermutung nahe, dass die Zugfahrten als sog. vereinfachter Nebenbahnbetrieb abgewickelt werden.

Foto: Horst Meier

Der vereinfachte Nebenbahnbetrieb ist charakterisiert durch Tafeln; Horst Meier erläutert die Umsetzung ins Modell. Wie man mit Farbkodierungen die Ziele von Güterzügen und -wagen festlegen kann, erläutert Horst Meier. Rollwagen-Betrieb ist das Thema bei Sebastian Koch, der die Abläufe bei DR und ÖBB behandelt.

Fotos: HM (2), SK



Mann, is hier 'n Betrieb!" – ein Ausruf, der sich wohl kaum auf die eigene Firma bezieht, sondern eher auf das lebhaft durcheinander einer gut gefüllten Kneipe. In jedem Fall schwingt auch noch eine satte Portion Erstaunen mit, manchmal sogar ein wenig Ablehnung, wenn das Gewusel allzu arg wird.

Gewusel ist auch der passende Begriff für den Fahrbetrieb, den so mancher auf der heimischen Anlage ablaufen lässt. Das beginnt bei der Schattenbahnhofssteuerung, die „automatisch" – soll heißen: in chaotischer Reihenfolge – den nächsten Zug auf die Strecke schickt. Das mögen viele als „abwechslungsreich" empfinden, vorbildgerecht ist es definitiv nicht! Und es endet in Zugfahrten, die mal hierhin, mal

dorthin zischen – grad so, als könnten sich Züge wie Outlaws in der Prärie ihre Ziele frei aussuchen.

Ohne Fahrplan geht also nichts, das gilt für Personenzüge wie für Güterzüge. Während aber bei Personenzügen gemäß Zugbildungsplan die Zusammenstellung der Wagen innerhalb der Fahrplanperiode stets gleich ist, kann ein Güterzug – namentlich der allseits beliebte Ng – durchaus von einem Tag zum anderen stark variieren. Und gerade darin liegt der Reiz des Betriebsspiels: In dem festen Korsett der planmäßigen Personenzüge verkehren Güterzüge mit Wagen, die jeden Tag ein anderes Ziel haben.

Wer schon bei der Anlagenplanung darauf achtet, jede Menge Ziele zu gestalten, tut sich später entsprechend leichter, einen sinnvollen Betrieb abzuwickeln. Anschließend wie Sägewerke, BayWa-Gebäude oder Metallwarenfabriken helfen ungemein, die richtigen Wagen an die passenden Ziele zu schicken. Und nicht zuletzt kann man vor jeder Session die (Wagen-) Karten neu mischen – und das im Wortsinne.

Wir machen also in dem hier vorliegenden Spezial etliche Vorschläge, wie man

Zwischen Hektik und Chillen!

den Betrieb abwechslungsreich, aber dennoch sinnvoll gestalten kann. Dazu gehört allerdings auch unser Tipp, dass man die Zahl der Betriebsstellen fein auf die Anzahl der Mitspieler abstimmt, denn zu viele Ziele bei zu wenig Akteuren kann in der Praxis schnell zu stressigem Chaos führen.

Es gibt natürlich auch das genaue Gegenteil. „Hier fährt nichts, aber das exakt nach Fahrplan ...", wird als Betriebskonzept so mancher Gruppierung nachgesagt. Welche Gruppierung damit gemeint ist, verschweige ich besser, denn damit täte man den Fremo-Leuten ganz bestimmt Unrecht – meint

Ihr Martin Knaden



Zum „Bahnbetrieb“ gehören Gleise und Weichen, aber auch Schienenfahrzeuge, Signale aller Art, die entsprechenden Gebäude und natürlich jede Menge Vorschriften. Die verschiedenen Arten des Bahnbetriebs, die sich im Laufe der Zeit entwickelt haben, beschreibt Dieter Thomas ab Seite 6. Foto: Archiv Michael Meinhold



Die für den Bahnbetrieb erforderliche Technik war immer schon teuer. Auf Nebenbahnen mit geringer Zugdichte bot sich daher eine vereinfachte Betriebsführung nach den Regeln des Zugleitbetriebs an. Horst Meier und Heiko Herholz erläutern, wie man dies im Modell verwirklichen kann – mehr dazu ab Seite 26. Foto: Horst Meier



Je nach Größe und Konzept einer Anlage sollte sich der Erbauer Gedanken machen, wie die Anlage bespielt werden kann – vor allem, wenn mehrere Spieler miteinander Betrieb machen, müssen die Abläufe geklärt sein. Wie dies gehen kann, zeigt Michael Weiß ab Seite 44. Foto: Horst Meier

Der Freundeskreis europäischer Modellbahner ist dafür bekannt, dass bei seinen Treffen auf den Modularrangements ein vorbildgerechter Betrieb durchgeführt wird. Heiko Herholz ist so ganz nebenbei auch Präsident des Fremo und erklärt ausführlich, wie dies im Freundeskreis Gleichgesinnter funktioniert – mehr dazu ab Seite 14. Foto: Heiko Herholz



Für den zielgerichteten Güterverkehr auf der Anlage bietet sich ein einfaches Farbcode-system an, um Wagen und Züge an ihr Ziel zu leiten. Einige Grundüberlegungen hierzu von Horst Meier ab Seite 56. Foto: Horst Meier



Beim großen Vorbild ist der Streckenblock für den sicheren Betrieb unverzichtbar. Wie sich seine Funktionsweise auf der Modellbahn-anlage realisieren lässt, zeigt Heiko Herholz ab Seite 64. Screenshot: Heiko Herholz

Steigungsreiche Strecken erfordern aufwen-dige Betriebsverfahren – daher gelten hier auch besondere Vorschriften. Sebastian Koch betrachtet das Thema „Steilstrecken und Schiebebetrieb“ nicht nur beim Vorbild, son-dern auch aus der Sicht eines Modelleisen-bahners ab Seite 78.

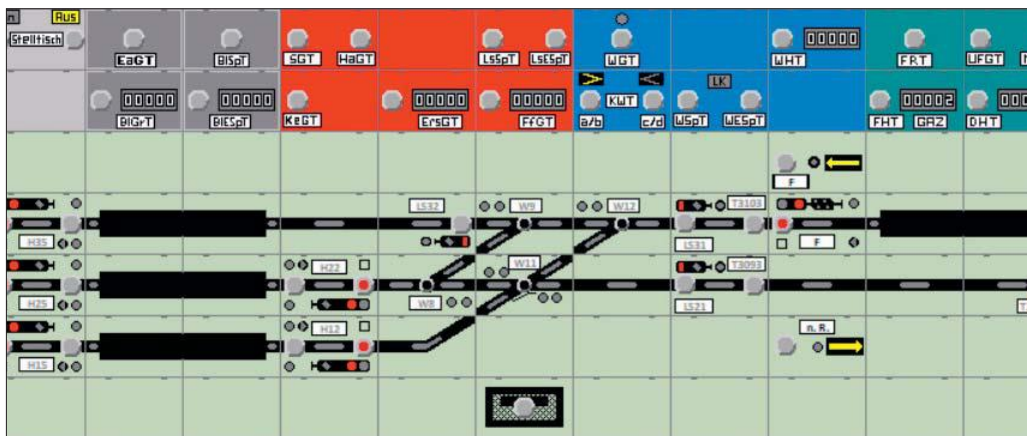
Foto: Bellingrodt, MIBA-Archiv



MIBA

SPEZIAL 124

DIE EISENBAHN IM MODELL



INHALT

ZUR SACHE

Zwischen Hektik und Chillen 3

GRUNDLAGEN

Bahn und Betrieb 6

Betrieb im Fremo 14

VORBILD + MODELL

Fahren nach Plan 20

Vereinfachter Nebenbahnbetrieb 26

Bock auf Block? 64

Betrieb mit Schloss und Riegel 72

Über den Berg 78

Unterwegs auf Rollwagen 89

Auf Sicht oder auf Signal ...? 96

MODELLBAHN-PRAXIS

Ruf doch mal rüber! 38

Ein Konzept für jede Anlage 44

Farbenspiele für den Verkehr 56

VORBILD

Wenn es mal nicht weitergeht ... 52

ZUM SCHLUSS

Vorschau/Impressum 106



Züge rollen nicht einfach so drauflos

Bahn und Betrieb

Das Wort „Bahnbetrieb“ ist die Zusammenfassung aller Sparten, die für die Abwicklung des Verkehrs auf Schienen wichtig und notwendig sind. Dazu gehören Gleise und Weichen, aber auch Schienenfahrzeuge, Signale aller Art, die entsprechenden Gebäude und natürlich jede Menge Vorschriften. Dieter Thomas beschreibt die verschiedenen Arten des Bahnbetriebs, die sich im Laufe der Zeit entwickelt haben.

Wenn man den Bahnbetrieb in verschiedene Kategorien einteilen will, muss man zunächst die Unterscheidung zwischen Hauptbahn und Nebenbahn berücksichtigen. Schon in den Betriebsordnungen des 19. Jahrhunderts tauchen diese Begriffe auf, denn bereits sehr früh in der Entwicklungsgeschichte der Eisenbahn gab es wichtige Strecken und weniger wichtige Strecken.

Was unterscheidet nun eine Nebenbahn von einer Hauptbahn? Betrachten wir eine Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO), ist Folgendes zu lesen: „Die Entscheidung darüber, welche Strecken Haupt- oder Nebenbahnen sind, trifft der Verkehrsminister“. Hauptbahnen können ein- oder zweigleisig sein, Nebenbahnen sind normalerweise einglisig. Während es bei den eigentlichen Bahnanlagen, den Bahnhöfen, den Haltepunkten, bei der freien

Strecke usw. eigentlich keine Unterschiede zwischen Haupt- und Nebenbahn gibt, sieht es z.B. bei den restlichen Gleisanlagen schon anders aus.

Die Nebenbahn kann (!) sich mit engeren Radien, einer größeren Gleisneigung der freien Strecke und mit einem leichteren Oberbau für eine geringere Achslast von der Hauptbahn unterscheiden. Weitere Unterschiede sind einfache Bahnübergänge ohne technische Sicherung und vereinfachte Signalanlagen.

Eine Nebenbahn kann sich also äußerlich von einer Hauptbahn unterscheiden, muss aber nicht! Ein Hauptargument für den Begriff Hauptbahn ist neben der Streckengeschwindigkeit die Häufigkeit der Zugfahrten und die Art der eingesetzten Züge. Dazu gehören dann z.B. noch die entsprechenden Signalanlagen. Aber auch eine Nebenbahn kann oder muss bei Bedarf – wie

heißt es so schön? – „hauptbahnmäßig“ ausgebaut sein. Sie könnte mit wenig Verkehr ein höheres Güteraufkommen als eine benachbarte, eingleisige Hauptbahn mit 80 km/h Streckenhöchstgeschwindigkeit haben. Bildlich gesprochen: Ein 2000-t-Güterzug auf einer Nebenbahn und ein LINT-Triebwagen auf der Hauptbahn sind durchaus denkbar. Verkehrte Welt?

Betrieb bei den ersten Bahnen

Was gehört jetzt noch zum Bahnbetrieb? Natürlich ein Fahrplan, ohne den ein planmäßiger Zug, ein Sonderzug oder eine Sperrfahrt sich nicht auf die Strecke begeben. War das schon immer so? Beginnen wir mit den ersten Bahnen. In diesen ersten Jahren konnte man noch nicht von einem Betrieb im heutigen Sinn reden.

Die wahrscheinlich in England bestellte und in Einzelteilen gelieferte erste Lokomotive wurde nach dem Zusammenbau auf einem einfachen Streckenstück in Betrieb genommen. Mit wenigen Wagen wurde zu bestimmten Zeiten, die auf Papier festgehalten und ausgehängt wurden, sozusagen von A nach B und wieder zurück gefahren. Ein erster Fahrplan war erstanden.

An den Endpunkten wurde die Lokomotive über kleine Drehscheiben und parallel laufende „Geleise“ umgesetzt, damit sie sozusagen wieder „vorwärts“ eingesetzt werden konnte. Verbindungen der einzelnen, in Privatbesitz befindlichen Strecken untereinander waren noch nicht vorhanden.

Gefahren wurde auf Sicht, auch das Vorschriftenwesen war noch nicht vorhanden. Örtliche Handwerker waren anfangs für die Reparatur zuständig. Dies ging so lange gut, bis durch einen größeren Schaden die Lokomotive ausfiel. Es wurden irgendwann weitere Lokomotiven und Wagen gebraucht, auch im Hinblick auf eine ins Auge gefasste Streckenerweiterung.

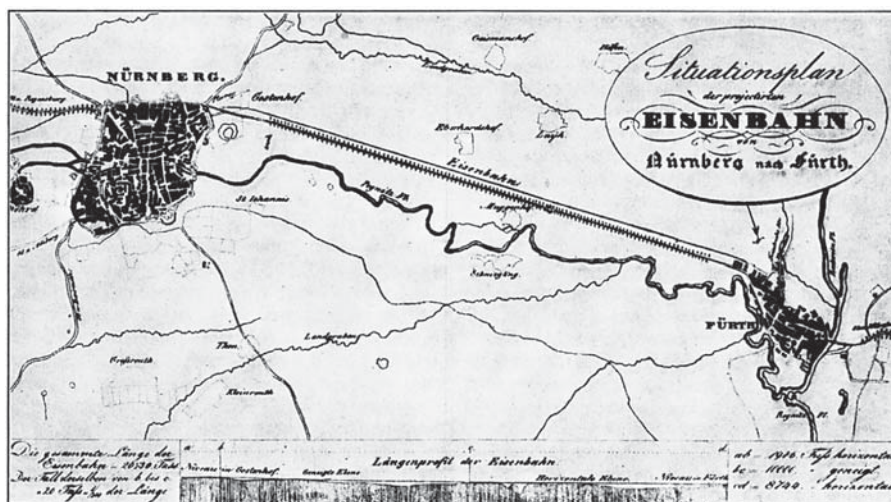
Die Entwicklung der Eisenbahnen in Deutschland nahm langsam Fahrt auf. Dabei wurde aber von den einzelnen Betreibern auch darauf geachtet, dass keine erwartete Fracht an eine benachbarte Bahn abwandern konnte.

Ein durchgehender Verkehr in verschiedenen Geltungsbereichen war noch nicht möglich bzw. oft auch nicht erwünscht. Die weitere Entwicklung war aber nicht mehr aufzuhalten, da die einzelnen Bahnnetze, nicht zuletzt mit der Entstehung der Staatsbahnen, langsam zusammenwuchsen. Der zunehmende Verkehr erforderte weiterführende Maßnahmen zur Sicherheit und einen geregelten Ablauf.

Nicht nur ein Fahrplan, auch eine Verständigung zwischen Lokführer und Personal an der Strecke wurde notwendig. Mit dem Fahrplan wurde jetzt bei mehreren Zugfahrten am Tag im sogenannten Zeitabstand gefahren, d.h. ein Zug folgte einem anderen nach, wenn im Abgangsbahnhof die im Fahrplan angezeigte Abfahrtszeit auf der Uhr angezeigt wurde. Eine aufmerksame Streckenbeobachtung war die erste Pflicht der Lokbesatzung. Dazu zählt auch die Beachtung der von den Streckenwärttern mit Flaggen, Signallampen o.Ä. gegebenen Signale.

Hohe Weichen„signale“ an den Eingangsweichen, eventuell auch mit Farbscheiben in der Laterne, sowie vor dem Empfangsgebäude stehende „Personsignale“ erhöhten die Sicherheit des Bahnbetriebs. Personsignale waren aber noch keine Signale im heutigen Sinn, sie zeigten vielmehr mit ihrer Flügelstellung nur an, ob ein Zug durchfährt oder im Bahnhof hält.

Bis zum Aufbau eines kompletten Telegrafienetzes zeigten aufgesteckte Signalscheiben oder bunte Signallaternen an der Lokfront den Bahnwärtern entlang der befahrenen Strecken besondere betriebliche Ereignisse oder Ergänzungen an. Läutewerke dienten der Ankündigung von Zugfahrten und für einzelne Benachrichtigungen, wie z.B. „auf dieser Strecke ruht jetzt der Verkehr“.



Mit der „Adler“ fing es an. Auf der kurzen Strecke zwischen Nürnberg und Fürth konnte praktisch nichts passieren, denn aus Kostengründen wurden die meisten Züge von Pferden gezogen und die „Adler“ (linke Seite: der Nachbau bei der 125-Jahr-Feier der Deutschen Eisenbahn in Fürth) musste als einzige Lok keinen Gegenverkehr fürchten.

Abb.: MIBA-Archiv

Rechts: Wenige Jahre später hatte der Verkehr schon stark zugenommen. Der zeitliche Abstand zwischen den Zügen wie hier bei der Bonn-Cölner Eisenbahn gewährleistete aber auch damals schon eine hinreichende Sicherheit.

Abb.: LAV Rheinland, Slg. Peplies

Unten: Milhilfe von Läutewerken wurden Streckenposten über das Herannahen eines Zuges informiert. Sie hatten bei der Vorbeifahrt auch auf das Zugschlussignal zu achten.

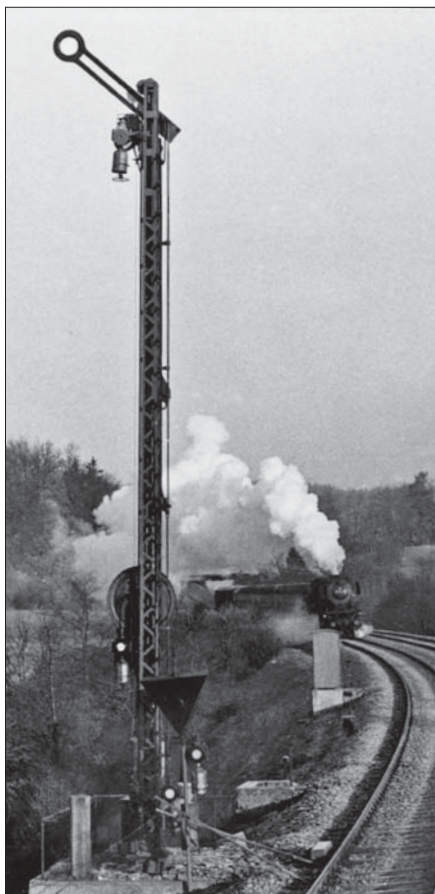
Foto: Archiv Michael Meinhold





Die Einfahrtsignale von Crailsheim. Links die doppelgleisige Hauptstrecke, rechts ein einzelnes Gleis, das ebenfalls in den Bahnhof einmündet. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler

Unten: Ein Blocksignal zeigt Hp 1 „Freie Fahrt“ an. Das davor liegende Vorsignal kündigt aber bereits Hp 0 an. Außerdem zeigt eine Langsamfahrscheibe Lf 1 eine kommende Baustelle an. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler



Ein großes Problem für eine gemeinsame Fahrplangestaltung war zudem, dass es in Deutschland vor 1893 noch keine einheitliche Uhrzeit gab. Verschiedene Zeitzonen oder Ortszeiten waren über Deutschland verteilt.

Die Entwicklung in der Epoche I

Der Übergang aus den Anfangszeiten der Eisenbahnen in die Epoche I erfolgte selbstverständlich fließend. Schon vor 1893 wurde zur Sicherung und Regelung des Bahnbetriebs die Entwicklung nicht nur der Signalanlagen vorangetrieben. Durch das Fahren mit Fahrplan und die Absicherung über Signale und Streckenblock konnte eine Weiterentwicklung des Betriebes erfolgen. Man kann durchaus sagen, dass die Betriebsvorschriften im Lauf der Zeit durch Unfälle oder besondere Vorkommnisse immer wieder angepasst werden mussten.

Parallel mit den Signalanlagen erfolgte z.B. die Entwicklung eines Strecken- und Bahnhofblocks, der zuerst auf Hauptbahnen eingebaut wurde. Während früher im Zeitabstand gefahren wurde, wechselte mit der technischen Weiterentwicklung die Absicherung der Zugfahrten in den sogenannten Raumabstand. Raumabstand bedeutet, dass innerhalb eines durch Signale abgesicherten Teilstücks der Strecke, einer sog. Blockstrecke, sich nur ein Zug bewegen kann. Blockstrecke bedeutet, dass durch technische Sicherungen der nachfolgende Zug solange „geblockt“ ist, bis der vor ihm

liegende Abschnitt freigefahren wurde. Dieses Sicherungssystem ist im Grundsatz heute noch in Benutzung.

Zweigleisige Strecken

Wenden wir uns mit dem Begriff „Fahren auf dem Regelgleis“ dem Bahnbetrieb auf den zweigleisigen Strecken zu. Von einem Bahnhofskopf A aus in Richtung Nachbarbahnhof B betrachtet, ist ein „Regelgleis“ das abgehende rechte Gleis einer zweigleisigen Strecke. Auf ihm wird der Regelverkehr abgewickelt. Alle Ausfahrtsignale und Weichenverbindungen dieses Abgangsbahnhofs A sowie die Einfahrtsignale und Weichenverbindungen des benachbarten Eingangsbahnhofs B incl. der Streckenblockeinrichtungen sind auf dieses Gleis ausgerichtet. Das linke Gleis dieser Strecke wird vom Bahnhofskopf A aus gesehen als das „Gegengleis“ bezeichnet – mithin also das „Regelgleis“ des Nachbarbahnhofs B.

Diese vielleicht etwas umständliche Begriffsbestimmung ist aber eine Voraussetzung zur Erklärung einer weiteren Betriebsbeschleunigung mithilfe des Gleiswechselbetriebes, kurz GWB genannt. Nach der Einrichtung eines GWB mit zusätzlichen Signalen (z.B. links vom Betriebsgleis) gibt es keine festgeschriebene zweigleisige Strecke mehr. Im Prinzip hat sich die zweigleisige Strecke in zwei eingleisige Strecken verwandelt. Im Regelbetrieb wird allerdings wie bisher noch immer auf dem rechten Gleis gefahren.

Um aber die Durchlässigkeit der Stre-

cke – z.B. bei Störungen wie Lokschaden – zu erhöhen, kann das „ehemalige“ Gegengleis unter Ausnutzung der kompletten Signaltechnik im Regelbetrieb befahren werden. Jetzt sind auf der Strecke auch die sogenannten „fliegenden Überholungen“ möglich. Dabei kann ein schnellerer Zug einen langsameren Zug ohne großen Zeitverlust über das benachbarte Streckengleis überholen.

Wenn auf einer zweigleisigen Strecke ohne GWB ein Problem dadurch entsteht, dass zwischen zwei Bahnhöfen eines der beiden Streckengleise gesperrt werden muss – was dann? Es gibt ja noch ein freies Streckengleis, welches man für den Verkehr nutzen könnte – aber wie? In diesem Fall besteht die Möglichkeit, dass ein Fahrdienstleiter gemäß den jeweils aktuellen Vorschriften einen schriftlichen Befehl mit der Erlaubnis zur Vorbeifahrt am Halt zeigenden Hauptsignal und anschließend dem Befahren des Gegengleises als sogenannte Falschfahrt ausstellt. Nach Erhalt des Befehls darf der Triebfahrzeugführer über eine vom Fahrdienstleiter vorbereitete sogenannte Hilfsfahrstraße in das Gegengleis ausfahren. An der Zugspitze ist die Falschfahrt zu signalisieren.

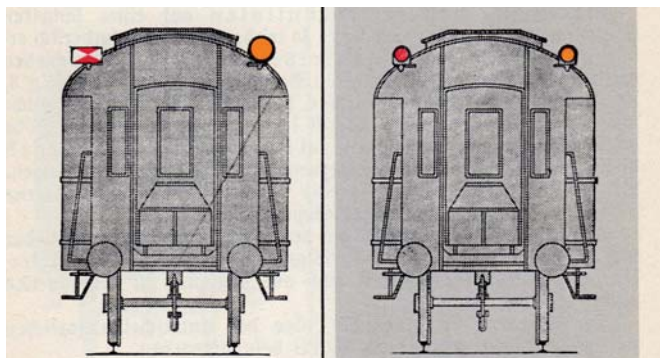
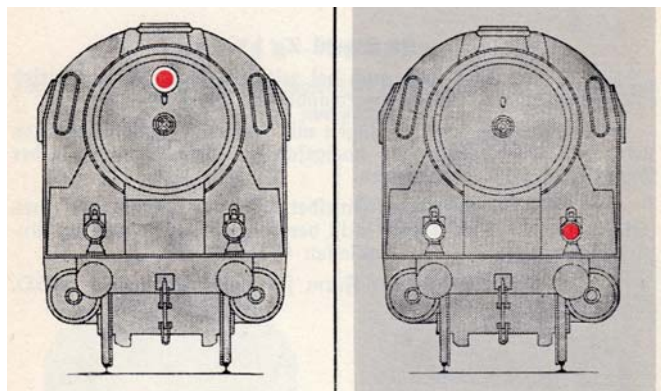
Da die betrieblichen Bedingungen sich immer wieder ändern, konnte um 1972 mit Einführung eines sogenannten Falschfahrauftragssignals der Betriebsablauf beschleunigt werden. Ein blinkendes Ersatzsignal oder auch ein blinkender Lichtbalken an einem Hauptsignal erlaubt dem Triebfahrzeugführer, ohne schriftlichen Befehl am Halt zeigenden Signal vorbei in das Gegengleis zu fahren.

Und bei eingleisiger Strecke?

Hier gibt es einige Unterschiede im Betriebsablauf. Auf „normalen“ eingleisigen Strecken wird die erforderliche Zugmeldung, zusätzlich zum eingleisigen Streckenblock, durch „Anbieten“ und „Annehmen“ der Zugfahrten, also durch mündliche Absprachen der beteiligten Fahrdienstleiter, ergänzt.

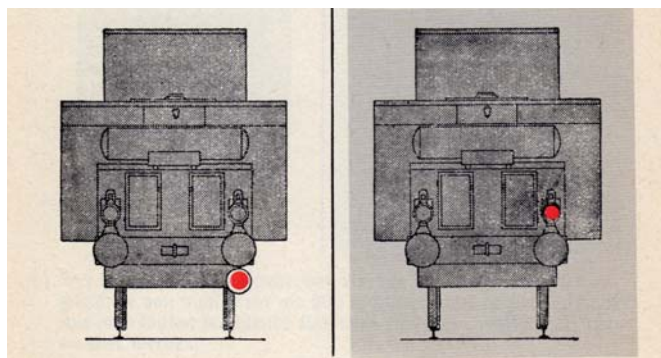
Nicht wenige Nebenbahnen mit einfachen Gleisanlagen und geringem Verkehrsaufkommen mussten seit dem Beginn der allgemeinen Motorisierung ums Überleben kämpfen – wobei die meisten nicht überlebten. Als Gegenmaßnahme versuchten die Bahnverwaltungen die Fixkosten durch Reduzierung von Personal und Infrastruktur zu senken.

Eine Fahrt auf dem falschen Gleis musste bei den Fahrzeugen gemäß Signalbuch von 1935 angezeigt werden. Rechts das Signal Zg 2: bei Tag eine rote Scheibe mit weißem Rand an der Zugspitze, bei Nacht eine rote Blendung einer der Zg 1-Lampen.

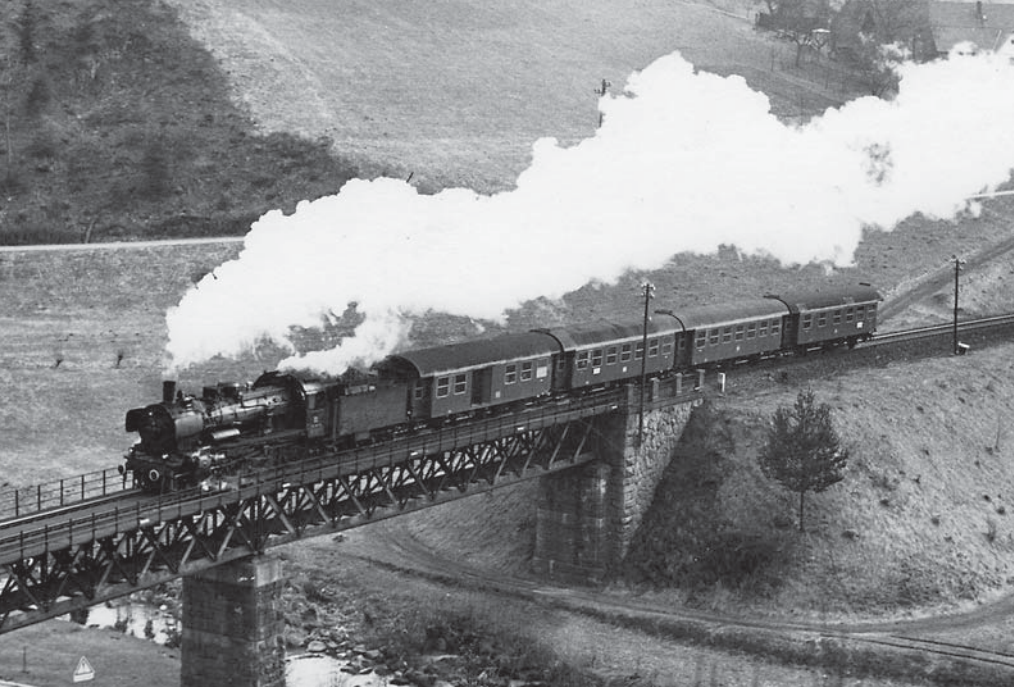


Bei einer Falschfahrt musste der Zugschluss (Zg 4) auf der rechten Seite mit einer Scheibe (Tag) bzw. Oberwagelaterne (Nacht) gekennzeichnet werden, die nach vorn weiß und nach hinten gelb zu sein hatte.

Das vereinfachte Schlussignal Zg 5 – eine einzelne Scheibe oder Laterne – war (bei einfachen Verhältnissen) zulässig für allein fahrende Loks, für Reisezüge bis 12 Achsen und für Güterzüge bis 30 Achsen. Abb.: Archiv Michael Meinhold



Ein wunderschöner Bogen mit beiderseitiger Signalisierung legt die Vermutung nahe, dass hier bei Inzigkofen für Falschfahrten signalisiert wird. Doch der Blick zum Hintergrund zeigt, dass zwei eingleisige Strecken nebeneinander liegen. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler



So wurde im sogenannten „Vereinfachten Nebenbahnbetrieb“ der Zugleitbetrieb eingeführt. Bestimmte Strecken – oder auch nur Streckenabschnitte – wurden für den Zugleitbetrieb vorbereitet (z.B. Rückbau oder Ergänzung von Signalanlagen) und mit einem verantwortlichen Zugleiter auf einem Zugleitbahnhof besetzt.

Von Unterwegsbahnhöfen oder Haltestellen, sog. Zuglaufstellen, musste durch den örtlichen Betriebsbeamten bzw. Agenten oder – bei unbesetzten Betriebsstellen – durch den Zugführer eine Zuglaufmeldung (eine Art Ankunftsmeldung) an den Zugleiter abgegeben werden. Nur der Zugleiter erteilte/erlaubte dann die Weiterfahrt. Von ihm konnten auch Besonderheiten berücksichtigt werden, wie z.B. einer in einen anderen Bahnhof verlegten Zugkreuzung, weil einer der beiden Züge verspätet verkehrte.

Bei dieser Betriebsart wird der Raumabstand nicht mehr technisch gesichert. Der Zugleitbetrieb ersetzt die Blocksicherung durch fernmündliche Absprachen, die schriftlich festgehalten wurden.

Schon Ende der 1920er-Jahre begannen Bestrebungen, durch technische Ergänzungen den Betrieb des Vereinfachten Nebenbahnbetriebes zu beschleunigen und damit zu verbessern. Dazu gehörte u.a. der Einsatz von Rückfallweichen mit direkt gekuppelten Signalscheiben, die die Ordnungsstellung der Weichen anzeigten.

Mit den im Laufe der Jahre weiterführenden technischen Verbesserungen bis hin zur Neuzeit – z.B. Nebenbahn-Lichtsignale, elektrisch überwachte Rückfallweichen, Einsatz von Funktechnologie usw. – erscheinen die heutigen Nebenbahnen in einem neuen Licht und sind nicht mehr mit den Nebenbahnen von früher vergleichbar.

Zweigleisig aussehende Nebenbahnen, wenn es sie denn noch gibt, wurden als ehemalige zweigleisige Hauptbahnen mangels Verkehr zur Nebenbahn zurückgestuft und standen vor dem Rückbau des zweiten Streckengleises. Betrieben wurden sie in dieser Zeit als eingleisige Nebenbahn auf einem vorher festgelegten Streckengleis. Die notwendige Anpassung der Signale und Weichenlage an die jetzt eingleisige Streckenführung musste in den Bahnhöfen ebenfalls beachtet werden.

Viele der im ehemaligen britischen Einflussbereich gebauten eingleisigen Bahnen benutzen noch heute eine alte



038 382-8 ist auf der Strecke Hausach–Horb bei Schenkenzell unterwegs. P 8, zwei Umbauwagen-Pärchen, eingleisige Strecke und Telegrafmasten – nebenbahnmäßiger geht's nicht! Damit sind solche Strecken prädestiniert für den vereinfachten Nebenbahnbetrieb. Foto: Stefan Carstens

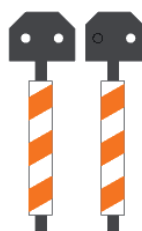
Links: Wesentliche Zutaten für den vereinfachten Nebenbahnbetrieb: Telefon, Lautsprecher und Uhr sowie ein Schreibtisch zum Ausfüllen der Unterlagen. Meist saß der verantwortliche Zugleiter in einem größeren Bahnhof an der Strecke. Foto: Archiv Michael Meinhold

Links unten: So wie die Trapeztafel beim vereinfachten Nebenbahnbetrieb das Einfahrtsignal ersetzt, so kennzeichnet die H-Tafel den Punkt, an dem die Zugspitze zu halten hat – ersetzt also das Ausfahrtsignal.

Die Stellung von Rückfallweichen wird inzwischen mit einem Überwachungssignal So18 bzw. So18b (rechts) angezeigt.

Unten ein englischer Token-Kasten.

Fotos: MIBA-Archiv



„Blocksicherung“ zur Streckenfreigabe mithilfe eines „Token“, eine Art Ring mit Schloss/Schlüssel. Dieser wird während langsamer Vorbeifahrt am Stellwerk dem Lokführer übergeben oder von ihm übernommen. Das anhängende Schloss oder der Schlüssel dient dann im Stellwerk zur Streckenblockbedienung. Sicherheit ergibt sich ganz einfach: Wer den Ring übernommen hat, darf fahren.

Sonstige Betriebsformen

Über diesen „normalen“ Betrieb hinaus gibt es noch weitere Arten von Zug- und Rangierfahrten. Was ist eine Sperrfahrt, eine Rangierfahrt, was ist eine Steilstrecke, ein Wendezug, ein geschobener Zug oder wie verhält es sich mit einer Schiebelok? Was ist der Unterschied zwischen Doppeltraktion und Vorspann?

Sperrfahrten sind Züge oder Kleinwagenfahrten, die in ein gesperrtes Streckengleis führen, um z.B. eine Baustelle oder einen Anschluss der freien Strecke zu bedienen. Sperrfahrten können mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gezogen oder geschoben werden.

Rangierfahrten werden nur innerhalb eines Bahnhofs durchgeführt und können aus Einzellokomotiven, Loks mit Einzelwagen oder Wagengruppen oder auch aus kompletten Zuggarnituren bestehen. Eine in einem Bahnhof angekommene Zugfahrt kann nach kurzem Halt in eine Rangierfahrt übergehen und eine Rangierfahrt kann als Zugfahrt weitergeführt werden. Es ist nicht erlaubt, dass in einem Bahnhof ein durchfahrender Zug nach der Einfahrt in eine Rangierfahrt und dann wieder in eine Zugfahrt übergeht.

Dazu ein Rangier-Beispiel: Ein Ganzzug erreicht einen Bahnhof und wird dann als Rangierfahrt in einen Anschluss gezogen bzw. geschoben. Nach der Entladung/Beladung fährt er wieder als Rangierfahrt bis zum Halt zeigenden Ausfahrtsignal, an dem er nach Fahrtstellung als Zugfahrt den Bahnhof verlassen kann.

Steilstrecken sind eigentlich ein Thema, das öfter auf einer Modellbahn vorkommt. Beim Vorbild spricht man bei einer Hauptstrecke mit einer Neigung von mehr als 25 ‰ Neigung und bei einer Nebenbahn mit mehr als 40 ‰ von einer Steilstrecke. Steigungsstrecken mit mehr als 40 ‰ Neigung erfordern eine besondere, auf diese Strecke



Weil Kleinfahrzeuge durch ihr geringes Gewicht Gleiskontakte nicht sicher auslösen, erfolgt ihr Einsatz als Sperrfahrt, hier auf der Schwarzwaldbahn. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler
Unten: Als am 27. Mai 1988 die Neubaustrecke Hannover–Würzburg mit einer vierfachen Parallelfahrt eröffnet wurde, erfolgte dieser Einsatz ebenfalls als Sperrfahrt. Foto: Slg. MK



Unten: Eine Rangierfahrt ist keine Streckenfahrt! Dieser eherne Grundsatz ist ebenfalls in der EBO geregelt. Foto: H. Oesterling, Archiv Michael Meinhold





Hinauf zum Rennsteig geht es mit bis zu 61,2 ‰ Steigung; die Strecke gilt daher als Steilstrecke.
Foto: MK

Die Drachenfelsbahn folgt als Zahnradbahn gesonderten Vorschriften.

Unten: Bei dampfgeführten Wendezügen mussten sich Lokführer (linkes Bild, im Steuerwagen) und Heizer (auf der Lok) mit Telefon und Klingelzeichen verständigen. *Fotos: Archiv Michael Meinhold*

bezogene Steilstreckenvorschrift. Zusätzliche Bremssysteme, auch besondere Triebfahrzeuge wie z.B. Loks mit zusätzlichem Zahnradantrieb usw. können erforderlich werden. Besondere Betriebsabläufe wie die talseitige Anordnung der Zuglok – die übrigens als Dampflok immer mit der Feuerbüchse auf der Talseite zu fahren hat – oder Bremsproben vor der Talfahrt sind das Salz in der Suppe.

Reine Zahnradbahnen wie z.B. die Drachenfelsbahn oder die Bergstrecke der Zugspitzbahn zählen nicht zu den Steilstrecken und besitzen eigene Vorschriften.

Wendezüge haben ebenfalls ihre besonderen Vorschriften. Auf einer Seite der Zuggarnitur ist das Triebfahrzeug angekuppelt, am anderen Ende befindet sich im Wagen ein Steuerabteil, von dem aus das Triebfahrzeug bei der Fahrt mit Steuerabteil voraus gesteuert werden kann. Die Lokomotive schiebt und zieht ihren Zug, ohne umgespannt zu werden. Wendezüge gab es mit allen Traktionsarten. Dabei mussten und müssen die Steuergeräte von Steuerwagen und Schiebelok miteinander kommunizieren – beim Einsatz von Dampfloks waren es Lokführer und Heizer, die sich über Telefonleitung und Befehlsgeräte abstimmten –, sonst wird aus einem Wendezug ein geschobener Zug.

Beim geschobenen Zug wird das schiebende Triebfahrzeug nicht von der Zugspitze aus gesteuert. Von dort wird die Strecke beobachtet und Besonderheiten über verschiedene Möglichkeiten (z.B. Funk) an den Triebfahrzeugführer der schiebenden Lok weitergegeben. Deshalb darf der ge-





schobene Zug nicht die Geschwindigkeiten eines Wendezugs erreichen und sich nur mit höchstens 30 km/h fortbewegen.

Auch eine Schiebelok befindet sich am Zugende, aber sie soll nur ausnahmsweise nachhelfen, sozusagen nur über einen bestimmten Bereich nachschieben. Nur gemeinsam schaffen es beide, einen Zug über den Berg zu bringen. Ein nachgeschobener Zug darf höchstens 60 km/h fahren. Wenn die Schiebelok mit dem Zug gekuppelt ist, dürfen 80 km/h gefahren werden.

Zu Dampfloketzeiten gab es immer wieder akustische und optische Schauspiele, wenn in einem Kopfbahnhof die am Prellbock stehende Lok einen schweren Zug beim Anfahren mit Vollampf ein kleines Stück nachgeschoben hatte.

Mit der Doppeltraktion ist es so ein „Problem“ – sie wird immer wieder verwechselt. Bei der Doppeltraktion ist es aber eigentlich ganz einfach: Wenn eine Lok einer bestimmten Bauart für den Zug zu schwach ist, wird eine zweite gleicher Bauart davorgesetzt und angekuppelt. Beide werden mit Steuerkabeln verbunden und schon kann es mit nur einem Lokführer auf der vorderen Lok losgehen. Ein Lokführer steuert dann gleichzeitig zwei Maschinen.

Beim Vorspannfahren gibt es viele Möglichkeiten, wie zwei Lokomotiven zusammenarbeiten können: Zwei Dampflokomotiven, eine Diesellok und eine E-Lok, jeweils auch mit einer Dampflokomotive sowie z.B. zwei Loks gleicher Antriebsart, aber unterschiedlicher Typenreihe wie eine V 200 und eine V 100.

Ganz sicher ein Lastvorspann: Mit dem „Langen Heinrich“ hatten selbst zwei Jumbos ihre liebe Mühe. Beide Maschinen waren mit Lokführer und Heizer besetzt, die hintere ist die Zuglok, die vordere leistet Vorspann. *Foto: MIBA-Archiv*

Unten: Ganz anders bei Diesel- und Ellok-Traktion: Hier werden beide Maschinen gemeinsam vom vorderen Führerstand aus – die hintere über ein Kabel – gesteuert, sodass es sich in solchen Fällen um eine echte Doppeltraktion handelt. *Foto: Archiv Michael Meinhold*



Das Vorspannfahren unterteilt sich dann noch in den Lastvorspann und den Leervorspann. Lastvorspann wird, wie der Name schon sagt, dann eingesetzt, wenn eine Zuglokomotive für den Zug zu schwach ist. Das kann planmäßig oder bei ausnahmsweiser Überlast eines Zuges geschehen. Leervorspann bedeutet, dass vor die eigentliche Zuglok eine weitere Lok angekuppelt wird, um die Fahrt einer einzelnen Lok einzusparen. Damit ist es möglich, Strecken mit viel Verkehr nicht noch mit einer Lokleerfahrt zu belasten.

Bei allen Vorspannfahrten sind beide Triebfahrzeuge mit einem Lokführer besetzt, da deren Fahrzeuge aktiv an der Fahrt teilnehmen – mit der Ausnahme, wenn eine E-Lok mit ihrem Zug über eine nicht elektrifizierte Strecke von einer Vorspannlokomotive gezogen wird.

Ein weiteres Beispiel: Die bekannten Erzzüge von Emden Richtung Rheine/Münster mit zwei Dampfloks der Baureihe 44 war Fahren mit Lastvorspann = zwei unabhängig arbeitende Lokomotiven mit jeweils eigenem Personal. Anschließend umspannen in Rheine oder Münster auf zwei arbeitende E-Loks der Reihe E 40 mit nur einem Lokführer auf der ersten Lok → Doppeltraktion.

Hinweis

Im Rahmen dieses Beitrags können die Grundzüge des Eisenbahnbetriebs nur angerissen werden. In den sonstigen Beiträgen dieser Ausgabe werden die interessantesten Betriebsarten vertiefend behandelt. Dort werden dann auch die Modellbahnaspekte genauer berücksichtigt. *Dieter Thomas*



Der Freundeskreis europäischer Modellbahner – kurz Fremo genannt – ist genauso bekannt wie legendär. Quer durch alle Gruppierungen und Fraktionen des Fremos geht der gemeinsame Wunsch, vorbildgerechten Betrieb durchzuführen. Unser Autor Heiko Herholz ist so ganz nebenbei auch Präsident des Fremo und erklärt uns hier ausführlich, wie der Betrieb im Freundeskreis Gleichgesinnter funktioniert.

Ein Spiel mit Frachtanforderungen

Betrieb im Fremo

Um ganz ehrlich zu sein, ich konnte es mir früher nie vorstellen, Mitglied in einem Modellbahnverein zu werden und mit anderen gemeinsam Modellbahn zu spielen. Modellbahn war mein persönliches Hobby – schon in meiner Jugendzeit. Freilich kannte ich als jugendlicher praktisch niemanden, der sich intensiv für Modell- und Eisenbahn interessiert hat.

Nach einem Umzug kam ich irgendwann auf die Idee, mich wieder mit der Modellbahn zu beschäftigen. Allerdings war zu dem Zeitpunkt bei mir schon die Erkenntnis gereift, dass ein Aufbau

einer stationären Anlage im Falle eines weiteren Umzugs eher sinnlos ist.

So machte ich mich damals im aufkeimenden Internet auf die Suche nach Informationen und wurde bei so einem komischen Verein wie dem Fremo fündig. An Hand der dort beschriebenen Konzepte baute ich dann meine ersten Module – natürlich etwas abgewandelt. Ich wollte ja nicht im Verein, sondern lieber zu Hause spielen. Über eine Chatgruppe am Rande des Usenets (eine inzwischen tote Internet-Technologie) wurde ich überraschend zu einem Fremo-Treffen eingeladen.



Man kann es noch ein bisschen erkennen, dass dieser Wagen eine neue Wagennummer bekommen hat.



Decals mit Wagennummern bekommt man bei Andreas Nothaft. Auf Wunsch liefert er auch Sonderanfertigungen.



Wagenkarte und Güterwagen bilden im Fremo-Betrieb eine Einheit und sollten immer zusammenbleiben.



Fahrplanschlussverkauf: Hier werden gerade Fahrpläne für die nächste Betriebsession ausgegeben. Augenscheinlich sind hier mehr Mitspieler als Fahrpläne vorhanden, was zu einem gewissen Gedränge führt.

Fremo – der erste Besuch

Mit dieser Einladung begann eine Geschichte, wie ich sie schon oft im Fremo gehört habe. Nach rund 20 Minuten auf dem Fremo-Treffen hatte ich einen Handregler und einen Fahrplan in der Hand und war für einen Personenzug verantwortlich. Etwas aufgeregt stand ich vor dem Ausfahrtsignal des Endbahnhofs, leichte Schweißperlen auf der Stirn und etwas kalter Angstschweiß im Rücken. Meine Augen sprangen nervös zwischen Handregler, Lok, Fahrplan, Uhr und Fahrdienstleiter hektisch hin und her. Das sind immerhin fünf Dinge auf einmal und die Uhr lief so wahnsinnig schnell. Was mache ich bloß zuerst? Der Fahrdienstleiter versuchte mir etwas die Angst zu nehmen: „Das wird schon, wir haben

heute noch keinen gefressen.“ – Wie beruhigend.

Irgendwann sprang das Signal auf Fahrt und der Fahrdienstleiter fuchtelte mit seiner grünen Kelle herum. Ich drehte vorsichtig am Handregler und siehe da, die V 36 setzte sich mit ein paar Donnerbüchsen in Bewegung – es ging los. Mit voller Konzentration und etwas nachlassendem Angstschweiß zuckelte ich von dannen, natürlich viel zu langsam. So hatte ich am nächsten Haltepunkt etwas Verspätung. Da hier die Haltezeit großzügig bemessen war, konnte ich durch Verkürzen pünktlich abfahren. Es folgten noch ein Abzweig und ein Bahnhof, den ich zu passieren hatte, bevor ich mit meinem ersten Zug einen Schattenbahnhof erreichte.

Ich war zwar etwas geschafft, aber es hatte mir sehr viel Spaß gemacht. Nach

einer kurzen Pause habe ich mir dann den nächsten Fahrplan geholt, der etwas aufwendiger war. Ich bekam an meinen Personenzug noch einen Milchwagen angehängt und für diesen eine Wagenkarte ausgehändigt.

Der Fahrdienstleiter im Schattenbahnhof erläuterte noch schnell: „Vergiss nicht den Milchwagen in Meierode abzusetzen“, stellte dann ganz geschwind das Ausfahrtsignal auf Fahrt und bedeutete mir mit der grünen Kelle, dass ich nun zu verschwinden hätte. Gern hätte ich noch die eine oder andere Frage zum Milchwagen gestellt, aber der Fahrplan ging nun mal gegenüber meiner Neugierde und meinem Unwissen vor und so machte ich mich mit meinem Zug auf den Weg.

In Meierode hatte ich etwas Glück, der Fahrdienstleiter dort kannte den Milchwagen schon und wusste, was zu tun ist. Mir gelang es auch problemlos, den Milchwagen beiseite zu stellen und ich überreichte die Wagenkarte dem Fahrdienstleiter zum Verbleib. Der Fremo-Betrieb hatte mich schließlich überzeugt und ich wurde Mitglied.

Jobs beim Fremo

Es gibt beim Fremo nur relativ wenige Mitglieder mit gewählten und offiziellen Posten. Nur circa ein Dutzend der knapp 2200 Mitglieder bekleiden offizielle Posten. Trotzdem gibt es aber jedes Jahr rund 90 Fremo-Treffen. Wie ist das möglich? Ganz einfach, der Fremo ist dezentral unorganisiert. Wer eine Idee für ein Fremo-Treffen hat und ungefähr weiß, wie man so etwas organisiert, der beantragt das Treffen beim Vorstand. Solange es nicht irgendetwas Illegales ist und das Treffen ein paar wenigen Grundsätzen des Fremos entspricht, wird das Treffen auch genehmigt.

Bei Andreas Nothafft kann man sich kostenlos eine Excel-Tabelle zur Erstellung von Wagenkarten runterladen.

Mit der Tabelle können auch Frachtzettel erstellt werden.

Zugbildungsplan B

für
Personenzüge

R: Reihungsplan

U: Umlaufplan

(Zp B)

Güterzugbildungsvorschriften

(GZV)

Zugbildungspläne und Güterzugbildungsvorschriften sind das A und O beim Fremo-Betrieb. In den GZVn ist die Reihenfolge der Güterwagen für jeden Zug einzeln ganz genau vorgegeben.

– 13 –

Abschnitt III

Vorschriften für die Zusammenstellung Benutzung der einzelnen Züge

Zusammenstellung:		Benutzung:
Pt 205	Neulippertor–Ober Roden	
Eilwg Wehda (Ü 5262)		Egut, Egwgl
Pt 206	Ober Roden–Moorende	
1. Gsw Neulippertor (aus 5262) 2. Eilwg Neulippertor (aus 5262)		Egut, Egwgl, Gsw, Wgl
P 209	Neulippertor–Argenthal	
1. Uw und Eilwg Meinerzhagen (Ü 5261) 2. Ober Roden Ort u. Ü.		Egut, Egwgl, Uw, Wgl u l Wg.
Ng 503	Neulippertor–Argenthal	

Das beantragende Mitglied ist nun der Organisator des Treffens geworden und darf loslegen. Im Normalfall steht ein Thema für das Treffen schon vorher fest. Das kann ein recht eingeschränktes Thema sein, wie z.B. „Das Jahr 1963 auf den Kleinbahnen der Altmark“ oder aber auch ein eher offenes Thema wie „Der Nordwesten im Übergang zwischen Epoche III und IV.“

Der Organisator des Treffens braucht meistens noch ein paar Helfer. Das kann eine einzelne Person sein, es können aber auch zwei Mitglieder oder eine ganze Gruppe von Leuten sein. Mit dem Thema wird das Treffen ausgeschrieben und zwar sowohl in der Vereinszeitung Hp1 als auch auf der Homepage. Mitglieder können sich zu diesem Treffen anmelden und dabei angeben, was sie mitbringen möchten. Meistens werden in dieser Phase vor allem Bahnhöfe und Streckenmodule angemeldet.

Nach dem Anmeldeschluss müssen dann Organisator, Arrangementplaner

und Fahrplaner sehen, was sie mit den Anmeldungen anfangen können.

Manchmal kann man ganz gut ein betriebsfähiges Arrangement aus diesen Anmeldungen zaubern, oft gibt es aber kleine Haken, wie zum Beispiel zu viele Bahnhöfe und zu wenige Strecken oder umgekehrt. Dann ist das Organisationstalent der Planer gefragt. Sie müssen folglich die noch fehlenden Dinge irgendwie organisieren.

Mitunter gibt es aber auch Fremo-Mitglieder, die sich an die Ritterregel halten. Diese besagt, dass die doppelte Bahnhofslänge als Streckenlänge mitgebracht wird. Außerdem gehören eigentlich zum Equipment noch Telefon, Booster, LocoNet-Boxen, LocoNet-Kabel, Telefon-Anschlussbox, Uhr und die im Fremo üblichen Computerkabel für die Telefonverkabelung.

Viele Mitglieder bringen die Technik in der erforderlichen Form nicht mit. Das ist in der Praxis aber oft unproblematisch, denn es gibt Mitglieder, die nur Streckenmodule oder nur Technik

usw. besitzen. So gleicht sich das im Normalfall ganz gut aus.

Planungsphase

Sind die Basics geklärt, wird ein Arrangementplan entworfen. Meistens ist das ein iterativer Prozess, in dem mehrere Schleifen gedreht werden, bis der endgültige Plan feststeht. Geplant wird mit einem CAD-Programm. Daher existiert zu jedem Modul und Bahnhof im Fremo eine CAD-Datei. Für die Arrangementplanung werden diese einzelnen CAD-Dateien zusammengefügt.

Ist das erledigt, wird noch eine Modulliste erstellt, damit jeder auch genau weiß, welches Modul er mitzubringen hat und welches nicht. Bei größeren Treffen werden auch Aufbauzeiten für Module und Bahnhöfe geplant, damit jeder weiß, wann er spätestens in der Halle zu erscheinen hat. Basierend auf dem Arrangementplan und dem vom Organisator vorgegebenen Thema legt dann der Fahrplaner los.



Arbeitsvorrat für den Schattenbahnhof. Auf dem Tisch liegende Wagen mit ihren Wagenkarten sind im Rahmen eines sinnvollen Betriebs frei verwendbar.



Im Schattenbahnhof wurden bereits die für die nächste Fahrplan-session gebildeten Güterzüge zusammengestellt. Die Güterzüge sind entsprechend für ihren Einsatz mit Zetteln gekennzeichnet.

Story Writer

Je nach Treffen und Thema wird der Fahrplan basierend auf einem Originalfahrplan völlig generisch oder an Hand einer fiktiven Story konstruiert. Gerade bei Letzterem lässt sich der eine oder andere schon mal richtig gehen und konstruiert die Eisenbahngeschichte einer ganzen Region um oder erfindet komplett neue Regionen. An manche Dinge kann man sich auch ewig erinnern. Wir hatten mal ein Treffen mit altmärkischen Kleinbahnmotiven, wo ein Teil der Strecke an einem fiktiven See, dem Bagower Sack, entlang führte. Auch nach mehr als 10 Jahren denken wir immer noch gerne an diese Episode zurück.

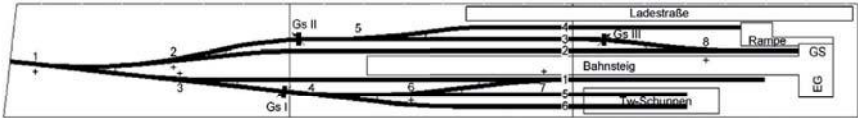
Bei der Fahrplanung werden auch schon ein paar organisatorische Dinge berücksichtigt, wie zum Beispiel, dass die Spieldauer in die Zeit zwischen zwei Mahlzeiten (Fremo-Mitglieder haben immer Hunger) passt, aber auch wie die Fahrpläne verteilt werden. Grundsätzlich sind die zwei Verfahren Crew Caller und Jobliste üblich.

Der Crew Caller

Beim Crew-Caller-Verfahren enthalten die Buchfahrpläne meistens nur einen Zug. Der Stapel mit den Buchfahrplänen wird an einer zentralen Stelle deponiert und jeder, der einen Zug fahren möchte, nimmt sich von oben den ersten Fahrplan herunter. Ein Fahrdienstleiter in der Nähe (meistens der eines Schattenbahnhofs) hat immer noch ein Auge darauf und ruft Zugmannschaften herbei, wenn sich die Abfahrtszeit der obersten Fahrpläne nähert. Er ist dann der Crew Caller.



Hier stehen drei Wagen zur Beladung an der Ladestraße von Wielkowo. Die Wagenkarten werden in einem optisch passenden Behälter aufbewahrt.

Bahnhofsdatenblatt für die Betriebsstelle:				
Art:	Besetzt:	Name:	Kurzzeichen:	
Bf	ja / nein	Buckow	Bko	
Vorbild:			Verwaltung:	Zeitraum/Epoche
Adaptiert von Buckow (märk. Schweiz), Endbahnhof der Kleinbahn Müncheberg-Buckow. (Best-Of der bekannten Gleisplanvarianten)			DR	Ep. III/IV
Modulnummer:		Besitzer:	Stand:	
MRoe24??		Martin Roeder	10/2012	
Maßstab:		Rad-Schiene-System:	Aufbauvarianten:	
H0 = 1:87		NEM (RP25/100)	a) Basisversion: Segmente a, b und d b) (geplant) Verlängerungssegment c erhöht die Nutzlängen in allen Gleisen (inkl. Bahnsteig) außer der kurzen Umführung um 125 cm	
Gleisplan:				
				
Gleis:	NL li-re (Bahnsteig): [m] 1:1 [cm] 1:87	NL re-li (Bahnsteig): [m] 1:1 [cm] 1:87	Zweckbestimmung:	
Bemerkungen:				
Hauptgleise:				
1	188 (152)	217 (175)	Ein- und Ausfahrgeleis, Umfahrung 66 m / 76 cm	
2	196 (165)	226 (190)	Ein- und Ausfahrgeleis, Umfahrung 124 m / 143 cm, Seitenrampe	
Nebengleise:				
3	110	127	Umfahr- und Aufstellgleis	
4	106	123	Ladestraße / Kopframpe	
5	72	83	Abstellen, Tw-Schuppen	
6	103	118	Abstellen, Tw-Schuppen	
Fahrstraßen:				
von	links	1	2	
nach				
links		E	C	
1	A ₁			
2	A ₂			

Aus den Bahnhofsdatenblättern der eingesetzten Betriebsstellen ergibt sich der Bedarf an Wagen und die benötigte Leistungsfähigkeit der Güterzüge. Die Gleislängen sind mit Vorbild- und Modelllängen angegeben!

Die Jobliste

Bei der Jobliste werden die Buchfahrpläne üblicherweise so zusammengefasst, dass sich ein etwas dickeres Buch bildet, bei dem man als Lokführer eine ganze Fahrplansession beschäftigt ist. Vorab muss man sich in eine Jobliste eintragen und sich damit quasi für einen Job als Lokführer bewerben.

Güterverkehrsplanung

Zum Abschluss der Fahrplanung werden noch Güterzugbildungsvorschriften erstellt. Hier wird für jeden einzelnen Güterzug festgelegt, mit wie vielen Achsen er verkehren darf, welche Höchstgeschwindigkeit zulässig ist und in welcher Reihenfolge die Wagen in den Zug eingereiht werden müssen.

Das ist natürlich einiges an Rechenarbeit. Als Hilfsmittel hierfür dienen die Betriebsstellendatenblätter, die zu je-

3. Zug von Rechtsheim nach Linksdorf

Einen Zug nur anbieten, wenn alle vorausgegangenen Züge mit drei Markierungen **xxx** abgeschlossen sind. Ggf. Rückmeldung annehmen.

Wortlaut der Zugmeldung analog 2.

4. Annahme verweigern

«Rechtsheim.»
 «Linksdorf, Zugmeldung: Wird Zug 2531 angenommen?»
 «Ich wiederhole: Nein, warten.»
 «Ich wiederhole: Jetzt Zug 9251 ja und Schluss.»
 «Richtig, Schluss.»

5. Eine Zugmeldung zurücknehmen

«Linksdorf, Meldung für Zug 9251 zurückgenommen wegen Lokschaden.»
 «Ich wiederhole: ...»

6. Sperrfahrt

«Ja, mit Sperrung des Gleises von Linksdorf nach Rechtsheim einverstanden.»
 «Ich wiederhole: ...»
 Schild **Sperrfahrt** aufhängen
 Nach Rückkehr der Sperrfahrt:
 «Sperrfahrt 16024 in Rechtsheim beendete. Sperrung des Gleises von Linksdorf nach Rechtsheim aufgehoben. Blätzel.»
 «Ich wiederhole: ...»
 Schild **Sperrfahrt** abnehmen

Zugmeldebuch für die eingleisige Strecke

von nach
 Begonnen am
 Abgeschlossen am Dieses Buch enthält Blätter

KURZANLEITUNG

1. Tabellenkopf ausfüllen

Rechtsheim				Linksdorf			
1	2	3	4	1	2	3	4
Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen
Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen
Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen
Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen	Wagen

2. Zug von Linksdorf nach Rechtsheim

«Fahrdienstleiter Linksdorf, Loch, Zugmeldung: Wird Zug 2531 angenommen?»
 «Zug 2531 ja.»
 «Richtig, Schluss.»
 «Ich wiederhole: Zug 2531 ja und Schluss.»
 «Rechtsheim, Zugmeldung: Zug 2531 in Rechtsheim.»
 «Richtig, Schluss.»
 «Ich wiederhole: Zug 2531 in Rechtsheim.»
 «Schluss.»



Hier lehnt lässig eine norwegische Wagenkarte an einem Güterwagen.

benötigt, hat der Fahrplaner meistens vor dem Treffen die Verfügbarkeit der Wagen bei den Teilnehmern abgefragt und das Mitbringen der benötigten Züge bestellt.

An den Schattenbahnhöfen werden beim Aufbau Tische postiert. Auf diesen werden beim Herstellen der Grundaufstellung Güterwagen nebst der zugehörigen Wagenkarten ausgebreitet. Zu jedem Güterwagen ist im Fremo eine Wagenkarte erforderlich. Außerdem muss jeder Güterwagen eine individuelle Nummer bekommen. Über die Nummer ist dann auch schnell klar, welche Wagenkarte zu welchem Güterwagen gehört.

Zugmeldebuch für den Fremo-Betrieb. Der Wortlaut der Zugmeldungen ist hier auch gleich noch erklärt.

dem Bahnhof und jeder Anschlussstelle vorhanden sein sollten. In diesen Blättern sind die Gleislängen angegeben und es ist genau dargestellt, wo welche Güterwagen hinkommen. Ebenso sind Angaben vorhanden, wie viele Güterwagen pro Tag diese Betriebsstelle anfahren können und wie viele abgefertigt werden.

Aus diesen Angaben kann der Fahrplaner das Frachtaufkommen abschätzen und so die Anzahl der benötigten Güterzüge planen. Meistens erstellt der Fahrplaner auch noch Umlaufpläne für Triebfahrzeuge und eine Grundaufstellung.

Aufbauphase

Ist alles fertig, kann das Treffen beginnen. Natürlich gibt es Planer, die erst in der Nacht vor dem Treffen fertig werden und solche, die alles schon zwei Monate vorher ausgedruckt haben. Zu Beginn des Fremo-Treffens trudeln so nach und nach alle angemeldeten Teilnehmer in der Halle ein. Module werden ausgepackt und auf ihre Beine gestellt. Von einem Startpunkt aus werden alle Module verschraubt und ausgerichtet.

Als Nächstes sind Technikteams im Einsatz, die die Modulverkabelung herstellen, Booster-Trennstellen einrichten, LocoNet-Boxen aufhängen, LocoNet-Kabel ziehen und die ganze Digital-Anlage in Betrieb nehmen. Parallel arbeiten andere Teams an Uhr und Telefon. Für den Betrieb im Fremo sind Telefone nötig und so wird immer eine Telefonanlage aufgebaut. Bei großen Treffen kann so eine Anlage schon mal 50 und mehr Anschlüsse haben. Wir hatten aber auch schon mal 150 Anschlüsse ...

Gibt es Zugleitbetrieb, werden oft Ortsbatterie-Telefone (Kurbeltelefone) aufgebaut. Im Netz der Telefonverkabelung sind Adernpaare für eine zentrale Uhrenanlage reserviert. Diese wird gleich mit aufgebaut. Die hier verwendeten Nebenuhren werden so aufgehängt, dass alle Fahrdienstleiter direkten Blick auf eine Uhr haben.

Während noch die letzten Reste der Technik getestet werden, wird schon an der Grundaufstellung gearbeitet. Personenzüge und Loks werden entsprechend der Grundaufstellung in den vorgesehenen Bahnhöfen auf das Gleis oder in das Bw gestellt. Werden besondere Garnituren von Personenzügen

Das Management der Frachten

Auf den Wagenkarten sind kleine Taschen aufgeklebt. Ist die Tasche leer, ist folglich auch der Wagen leer. Ist in der Tasche ein Zettel, so ist der Wagen mit der Fracht beladen, die auf dem Zettel notiert ist.

Vor jeder Fahrplansession muss jeder Besitzer einer Betriebsstelle mit Frachtaufkommen die Anzahl an Frachtzetteln in einem festgelegten Schattenbahnhof abgeben, die sein Bahnhof an Güterwagen in einem Fahrplandurchgang bekommen kann.

Auf den Frachtzetteln ist der erforderliche Güterwagentyp und die Fracht notiert. Es ist auch möglich, Leerwagen für den Versand von produzierter Ware anzufordern. Für einfache Dinge wie Kohle, Sand und Palettenware finden sich immer geeignete Güterwagen im Schattenbahnhof. Will man eher exotische Dinge transportieren, wie z.B. Flusssäure, dann sollte man im Schattenbahnhof nicht nur Frachtzettel, sondern auch geeignete Wagen abgeben.

Der Schattenbahnhofsbediener baut aus den Frachtanforderungen mittels

Gleisanschlüsse mit ihrem Frachtaufkommen sind das Salz in der Suppe.



der vorhandenen Güterwagen und entsprechend der GZV die Güterzüge zusammen. Für den Frachtverkehr gelten im Fremo ein paar einfache Regeln. Frachten und Leerwagen werden normalerweise im Schattenbahnhof angefordert. Der Fahrplaner legt fest, für welche Bahnhöfe welcher Schattenbahnhof zuständig ist.

Abzufahrende Frachten und Leerwagen werden von Betriebsstellen unter Beachtung der GZV an die Schattenbahnhöfe versendet. Hierbei werden den Bahnhöfen meistens Farben zugeordnet. So muss man nicht auf jeden Frachtzettel „Wehda“ schreiben, sondern kann den Wagen einfach an „Blau“ schicken. Das kann beim nächsten Treffen ein ganz anderer Schattenbahnhof sein. So lassen sich die Zettel für Blau (und andere Farben) mehrfach verwenden.

Auf größeren Treffen gibt es auch Binnenfrachten, das heißt, Wagen, die direkt zwischen zwei Betriebsstellen verkehren und nicht immer in den Schattenbahnhöfen enden. Damit diese Binnenfrachten zusammenkommen, gibt es „gelbe Seiten“, so wie früher das Gewerbetelefonbuch. Hier kann man als Bahnhofsbesitzer nachsehen, ob ein anderer Bahnhof Fracht benötigt, die man selber versendet und umgekehrt.

Dienstvergabe

Wenn alles bereit ist, kann es losgehen. Vor jeder Fahrplansession werden alle Teilnehmer zusammengerufen. Neben allgemeinen Ansagen („Bitte die Hände waschen ...“), werden auch spezifische Dinge bekanntgegeben, wie zum Beispiel eine Fahrplananordnung mit einem Sonderzug.

Anschließend werden die Jobs der Fahrdienstleiter vergeben. Erstzugriffsrecht hat immer der jeweilige



Aufbewahrungsbox für Wagenkarten und Frachtzettel während des Betriebs. Eine LocoNet-Box ist auch gleich miteingebaut. Fotos: Heiko Herholz

Bahnhofsbesitzer. Möchte er seinen Bahnhof nicht bedienen, wird gefragt, wer den Job übernehmen möchte. Im Normalfall gibt es für diese Posten mehrere Bewerber. Sind alle stationären Dienstposten vergeben, dann werden direkt die ersten Fahrpläne ausgeteilt. Haben alle Teilnehmer etwas in der Hand, kommen die restlichen Fahrpläne zum Crew-Caller.

Uhr läuft

Jetzt dauert es noch einen Moment bis alle ihre Plätze eingenommen und sich sortiert haben. Dann erschallt in der Halle der Ruf „Uhr läuft!“. Die Uhr zuckt dann los und hier und da bimmeln die ersten Telefone. Die Fahrdienstleiter rufen ihre Nachbarbahnhöfe an und versuchen die ersten Züge zu verkaufen. Das Zugmeldeverfahren der großen Bahnen ist so einfach, dass im Fremo fast der Original-Wortlaut verwendet wird:

„Delthin, Fahrdienstleiter Herholz,

Moin!“

„Walburg, Günther. Zugmeldung. Wird Zug 2398 angenommen?“

„Zug 2398 ja.“

„Ich wiederhole Zug 2398 ja.“

„Richtig. Schluss.“ „Schluss“.

Das klingt zwar etwas unkommunikativ, ist aber ziemlich effektiv. Neuigkeiten aller Art können abends beim Bier immer noch ausgetauscht werden.

Natürlich wird so ein Zugmeldegespräch auch im Zugmeldebuch festgehalten. Dieses ist aber für den Fremo etwas vereinfacht worden. Es ergibt wenig Sinn, Uhrzeiten aufzuschreiben, wenn die Uhr mit fünffacher Geschwindigkeit läuft. Auch gibt es im Fremo keine Eisenbahnunfalluntersuchungsstelle, die Ermittlungen tätigt, wenn es gefährliche Situationen gab. Schlimmstensfalls wird eine Flasche Bier fällig. Überhaupt gehen Fremo-Mitglieder mit dem notwendigen Ernst, aber auch einer gehörigen Portion Humor an die Jobs ihrer Fremo-Dienstposten.

Heiko Herholz

Der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Bültshausen. Hier ist alles vorhanden: Stellwerk, Uhr, Telefon, Bildfahrplan, Bahnhofsfahrrordnung und Zugmeldebuch.

Eines der wichtigen Elemente bei der großen Eisenbahn ist der Fahrplan, nach dem die Züge fahren. Dieser Fahrplan muss immer auf der Lok und auf den Stellwerken entlang der Strecke vorhanden sein. Ein kurzfristig eingelegter Zug wird mit einer Fahrplan-Anordnung mitgeteilt. Fahrpläne werden heutzutage mit einer rechnerunterstützten Trassenplanung (RUT) entworfen. Heiko Herholz hat einen solchen Fahrplan mit der Hobbyversion einer professionellen Fahrplan-Software entworfen.



Von der Idee zum Fahrplan

Fahren nach Plan

Ein Fahrplan kennt jeder, der schon mal mit Bus oder Bahn gefahren ist. Kennzeichnend für den regelmäßigen Verkehr sind aushängende Fahrpläne. Heutzutage werden solche Aushänge mehr und mehr durch Applikationen auf Smartphone und anderen technischen Geräten ergänzt, aber noch sind Aushangfahrpläne an den Stationen vorhanden.

Bei der Eisenbahn ist ein Fahrplan sogar Vorschrift – ohne ihn darf kein Zug verkehren. Selbst für kurzfristig verkehrende Züge muss ein Fahrplan behelfsweise erstellt und dem zu fahrenden Zug eine Zugnummer gegeben werden. Daher liegt es schon quasi auf der Hand, das Modellbahnspiel auch um einen Fahrplan und ein paar Zugnummern zu bereichern.

Formen der Fahrpläne

Es gibt unterschiedliche Darstellungsformen für Fahrpläne. Als Reisender kennt man vor allem die Aushangfahrpläne auf den Bahnhöfen. Diese sind im Normalfall aufgeteilt in Aushänge für ankommende und Aushänge für abgehende Züge. Bei der Deutschen Bahn sind die Farben des verwendeten Pa-

piers auch unterschiedlich: Für die Abfahrt wird gelbes und für die Ankunft weißes Papier genutzt.

Die wichtigsten Informationen auf diesen Plänen sind die Ankunfts- bzw. Abfahrtszeit, der Ausgangsbahnhof bzw. der Zielbahnhof, ein Teil des Laufwegs und die genaue Angabe des Bahnsteigs. Für einen durchgehenden Zug ergibt sich der komplette Laufweg erst aus dem Zusammenfügen der Informationen aus Ankunfts- und Abfahrtsplan.

Weniger bekannt sind die betrieblich wichtigeren Fahrplandarstellungsformen von Buchfahrplan, Bildfahrplan und Fahrplan für Zugmeldestellen. Buchfahrpläne sind das klassische Arbeitswerkzeug für den Lokführer. In diesen Plänen sind alle Informationen über Halteorte, Geschwindigkeiten und Fahrtzeiten enthalten. Nach diesen Daten muss der Lokführer versuchen, seinen Zug zu fahren.

Aktuell sind im Normalfall gedruckte Buchfahrpläne nicht mehr nötig, da üblicherweise ein EBuLa-Gerät auf den Triebfahrzeugen zum Einsatz kommt. Dieses Gerät ist auf jedem Führerstand vorhanden und zeigt die entsprechenden Fahrplandaten und die Sollgeschwindigkeiten an. Streng genommen

ist das ein EBu, also ein elektronisches Buchfahrplangerät. Das La im Namen steht für Langsamfahrstellen. Diese sollten eigentlich mitintegriert werden, wurden jedoch zwischenzeitlich aufgegeben. Heute werden diese Daten auf einem Tablet-Rechner in der Lok bereitgestellt.

Fahrpläne für Zugmeldestellen sind das Arbeitswerkzeug des Fahrdienstleiters. Diese Fahrpläne sehen eher aus wie langweilige Ausdrucke von Tabellenkalkulationen und sind das bisweilen auch. Aus diesen Ausdrucken kann der Fahrdienstleiter alles erkennen, was für seine Bedienhandlungen erforderlich ist.

Bildfahrpläne hingegen sind das Arbeitswerkzeug des Fahrplankonstrukteurs. Wer nicht gerade täglich mit mathematischen Nomogrammen hantiert, der braucht sicherlich ein paar Minuten, um die Funktionsweise des Bildfahrplans zu verstehen. Auf der waagerechten Achse sind alle Betriebsstellen einer Strecke dargestellt. Die senkrechte Achse ist die Zeitachse mit Markierungen für die Stunden und Minuten. Quer über das Blatt gehen verschiedene Linien, oft auch in unterschiedlichen Farben. Jede Linie steht für einen Zug

und ist so eingetragen, dass man mit zwei Linealen die genaue Position eines Zuges zu einer Zeit ablesen kann.

Fahrplan von Hand

Die klassische Fahrplankonstruktion funktioniert folglich auch über diese Bildfahrpläne. Die Züge werden einfach mit Buntstift und Lineal von Hand in einen entsprechenden Diagrammvordruck eingetragen. Bei softwareunterstützter Fahrplanerstellung wird bis heute meist als Ausgangspunkt für die Fahrplankonstruktion ein Bildfahrplan erstellt, in den einzelne Züge hineinkonstruiert werden.

Längst nicht alle Bahnbetreiber benutzen ein spezielles Fahrplanprogramm. Professionelle Programme sind nicht gerade zum Schnäppchenpreis erhältlich und so verwundert es wenig, dass bei kleineren Netzbetreibern die Fahrpläne mittels Tabellenkalkulationen erstellt werden.

Grundsätzliche Überlegungen

Wer im Modell nach Fahrplan fährt, hat auch oft einen erhöhten Anspruch an die Auswahl der eingesetzten Fahrzeuge und achtet meistens darauf, dass die Fahrzeuge epochengerecht zusammengestellt sind. Für die Fahrplangestaltung ist es in diesem Fall sinnvoll, auch passende Zugnummern und vor allem Zuggattungen zu vergeben. Eine Donnerbüchsen-Garnitur aus der Epoche III als ICE zu benennen, ist vielleicht als kleiner Pausengag ganz lustig, aber auf Dauer doch irgendwie nervig und auch irritierend.

Fahrplanmacher im Fremo haben Schränke voller alter Kursbücher daheim. Wer mag, kann mittels der gewonnenen Informationen einen originalen Fahrplan einer Strecke nachkonstruieren und durchspielen.

Kursbücher sind auch eine wertvolle Informationsquelle, wenn es darum geht, realistische Zugnummern zu vergeben und sinnvolle Zugreihungen zu bilden.



Auf Internet-Auktionsplattformen kann man ganz gut Kursbücher vergangener Zeiten bzw. Epochen ergattern. Diese Kursbücher geben einen guten Hinweis auf verwendete Zuggattungen und Zugnummern für die gewählte Epoche.

Wenn das Kursbuch schon mal im Haus ist, kann man auch gleich überlegen, ob man nicht einfach einen Originalfahrplan nachspielt. Gerade im Fremo erfreut sich das in der letzten Zeit einer steigenden Beliebtheit. Teilweise werden die Originalfahrpläne der nach originalen Gleisplänen gebauten Betriebsstellen nachgespielt. Hierbei müssen dann die Nachbarbahnhöfe im Fremo-Arrangement die Rollen benachbarter Vorbildbahnhöfe übernehmen. Bei solchen Vorhaben empfiehlt sich eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen Arrangementplaner und Fahrplanmacher, um die Bahnhöfe passend anzuordnen.

Ein historisches Netz komplett auf ein Fremo-Treffen zu übertragen, ist eine weitere Variante. Hierbei müssen alle Bahnhöfe virtuelle Rollen übernehmen. Teilweise kommt das zu temporären Namensumbenennungen der Modellbahnhöfe, um einen möglichst realistischen Fahrplanablauf durchführen zu können.

Generische Fahrpläne

Wer sich nicht lange mit historischen Zusammenhängen auseinandersetzen will, kann generische Fahrpläne erzeugen. Dabei werden einfach Züge angelegt, die grundsätzlich so gefahren sein können, aber keinem konkreten Vorbild entsprechen.

Auch hier sollte man wieder etwas auf die gewählte Epoche achten. Ein gegenwärtiger Fahrplan sollte einen regelmäßigen Takt aufweisen, ein historischer Fahrplan sollte sich eher an den Erfordernissen der Fahrgäste und Frachtsender orientieren.

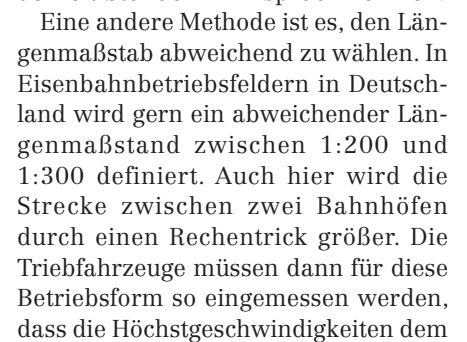
Verkürzungsmaßnahmen

Viele Modellbahner müssen bei der Realisierung ihrer Anlage ein paar Kompromisse eingehen. Die Streckenlänge zwischen zwei Bahnhöfen wird nur selten annähernd den umgerechneten Vorbildgleislängen entsprechen. Gelegentlich sieht man zwar Anlagen mit umfangreichen Gleiswendeln zur Streckenverlängerung, doch das ist eher die Ausnahme als der Regelfall. Für den Fahrplanbetrieb muss man Möglichkeiten erarbeiten, damit der Zug nicht in der gleichen Minute im nächsten Bahnhof ankommt.

Eine der gängigen Methoden ist es, die Uhr schneller laufen zu lassen. Im

620 Kassel – Marburg (L) – Gießen		Main-Weser-Bahn → 620	
Kassel Hbf – Werra-Nordhessischer Verkehrsverbund (NVV)		Am 15. VI. Verkehr wie an 1	
Neustadt (Kr. Marburg) – Gießen Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV)			
Zug	RB 8611	IR 2477	RB 8613
von	Hamb.-Altona	Hamb.-Altona	Hamb.-Altona
Kassel Hbf	610, 611	8:45	9:45
Kassel-Wilhelmshöhe	611	8:49	9:49
Kassel-Oberzwehren	610	8:50	9:50
Rengershausen		8:54	9:54
Güntershausen		9:00	10:00
Güntershausen	610	9:01	10:01
Grifte		9:04	10:04
Wollershausen		9:07	10:07
Altenbrunn		9:11	10:11
Gersungen-Felsberg		9:15	10:15
Wabern (Bz. Kassel)		9:19	10:19
Wabern (Bz. Kassel)	621	9:20	10:20
Singha		9:24	10:24
Borken (Hess)		9:28	10:28
Zimmerode		9:33	10:33
Schlierbach (Kr. Schwalm-Eder)		9:37	10:37
Troyitz		9:43	10:43
Troyitz		9:44	10:44
Werra		9:48	10:48
Neustadt (Kr. Marburg)		9:52	10:52
Stadellendorf		9:59	10:59
Kirchhain (Bz. Kassel)		10:05	11:05
Anzebach		10:09	11:09
Büdingen		10:12	11:12
Cölbe		10:16	11:16
Marburg (L)	622, 623	10:19	11:19
Marburg (L)	622, 623	10:20	11:20
Marburg (Süd)		10:24	11:24
Niederalheim		10:28	11:28
Niederalheim	624	10:31	11:31
Frondhausen (Lahn)		10:35	11:35
Lohr		10:38	11:38
Lohr		10:42	11:42
Gießen	445, 625, 631, 635	10:45	11:45
nach	Konstanz	Konstanz	Konstanz
Gießen	10:55	11:55	12:55
Frankfurt (M) Hbf	11:35	12:35	13:35

Ausschnitt aus einem Kursbuch. Hier kann man gut erkennen, wie der Personenverkehr damals im Stundentakt auf dieser Strecke ablief.



Umsetzung des Fremo-Arrangements in ein FBS-Netz. Das Netz besteht aus zwei Strecken, die in Johannasthal miteinander verknüpft sind.

Ausschnitt aus einem Güterkursbuch. Das ist selbstverständlich eine gute Quelle für die Zugnummern von Güterzügen.

Verkürzungsmaßstab entsprechen. Die Züge fahren also deutlich langsamer. Der Vorteil dieser Methode sind realistische Aufenthaltszeiten in den Bahnhöfen und dass Bedienzeiten originaler Stellwerke in vorbildgerechtem Umfang zur Verfügung stehen.

FBS

Das FahrplanBearbeitungsSystem FBS ist im Umfeld der traditionsreichen Dresdner Eisenbahn-Hochschul-Lehre am iRFP entstanden. Die Software dient heute vielen Profis in Ingenieurbüros, bei Fahrzeugherstellern und bei Netzbetreibern als professionelles Arbeitswerkzeug. Die Fahrplan-Erstellung ist dabei nur ein Teilaspekt. Wichtige Programmteile für die Profis sind auch die Umlaufplanung, Fahrzeit- und Energieberechnungen und viele andere Dinge mehr, die in diesem Programm verfügbar sind.

Als einziger professioneller Fahrplan-Softwarehersteller hat das iRFP ein Herz für Hobbybahner und stellt unter dem Namen FBSprivat eine günstige Version der professionellen Software mit auf den Hobby-Betrieb zugeschnittenen Programmteilen zum Preis einer Hobby-Diesellok zur Verfügung.

Infrastruktur modellieren

Ein Gleisplan der Modellbahnanlage ist für die Konstruktion eines Fahrplans eine gute Basis. Bei Fremo-Treffen ist das grundsätzlich so, denn ohne Plan gibt es keine Klarheit, wie das Arrangement aufgebaut werden soll. Es gibt aber auch ein Stück weit das Henne-Ei-Problem: Der Fahrplanmacher hat eine konzeptionelle Idee, weiß aber nicht, ob das so zusammenpasst, und der Arrangementplaner hat eine Idee, wie die angemeldeten Module sinnvoll zusammenpassen, weiß aber nicht, ob das sinnvoll ist.

Für die Arbeit mit FBSprivat muss die Reihenfolge der Bahnhöfe und ihre Lage zueinander festgelegt werden. Es ist die Streckenlänge zwischen den Bahnhöfen zu bestimmen und entsprechend umzurechnen. Wenn man ohne künstliche Faktoren arbeitet, ist die Meterzahl in H0 mit 87 zu multiplizieren, bei anderen Maßstäben analog.

Sollte man am Längenmaßstab gedreht haben, ist der neue Längenmaßstab anstelle des H0-Faktors anzusetzen. Kommt eine Zeitverkürzung mit in das Spiel, wird das Ergebnis der vorher-



Wegkarte aus einem Güterkursbuch. Hier für den Bahnhof Köln Eifeltor.

Name	Abk.	rel. km	abs. km	Tarif-km	Art	Halt	Str	Linie	An/Ab	Gr.	tn	vn	tkr	tkr	Bf.
Johannasthal	Joh	0,000	0,000		Betbf. II	K	1	---	An/Ab	8	1,0	1,0		2,0	
Walhabinsel	Wal	3,000	3,000		Abzw. =		1	---	Ab	7	1,0	1,0	2,0	2,0	
Staakau	Sta	8,000	8,000		So5, Hp. u. A		1	---	Ab	6					
Langend	Lgd	12,000	12,000		Betbf. II	K		---	An/Ab	8	1,0	1,0	2,0		

Bei der Eingabe von Strecken werden ein Start- und ein Zielbahnhof erstmal automatisch generiert. Die Unterwegsbahnhöfe fügt man dann von Hand ein.

Zugdaten

Übersicht Lgd-Wda Sonstiges

Zuggattung: Zugnummer: Zug verkehrt im Abschnitt:

Langend - Wehda

Gattung	Bezeichnung
T	Triebfahrzeugfahrt DB Schenker Rail Deutschland
Tfz	Triebfahrzeugfahrt
TfzI	Lokzug
Tfz (F)	Triebfahrzeugfahrt GB F
Tfz-B (F)	Triebfahrzeugfahrt DB Fernverkehr
Tfz (C)	Triebfahrzeugleerfahrt DB Cargo AG
Tfz (CRg)	Triebfahrzeugfahrt DB Cargo AG - Rangieren -
Tfz (N)	Triebfahrzeugfahrt DB Netz
Tfz (K)	Triebfahrzeugfahrt Bahnbau und Werke
Tfz (R)	Triebfahrzeugfahrt GB R
Tfz (ST)	Triebfahrzeugfahrt DB Systemtechnik
Tfz (D)	Triebfahrzeugfahrt Dritter
Tfz (Hilf)	Triebfahrzeugfahrt für Hilfszwecke
---	- Reisezüge des Profit Centers "Historischer Verkehr" der DB
Adler	Züge aus der historischen Fahrzeuggamitur des 'Adler'
DBM	Zugfahrten mit historischen Fahrzeugen des DB-Museums
TEE	Trans Europ Express
F	Fernschnellzug
R	Ferntriebwagen aus historischen Fahrzeugen mit h
StEx	Städteexpress historischer Charterverkehr oder Th

Zugdaten aller Art sind zur Auswahl schon reichlich vorhanden. Wer mag, kann aber auch eigene Zuggattungen erfinden und eingeben.

Klassische Aushangfahrpläne kommen quasi so nebenbei aus FBSprivat raus.

Beim Anlegen der Bahnhöfe kann man ihnen verschiedene Eigenschaften mitgeben. Bei Bahnhöfen mit Kreuzungsmöglichkeit sollte die Anzahl der Gleise mit eingegeben werden. Außerdem sollte man die betrieblichen und verkehrlichen Eigenschaften auswählen. Das klingt jetzt komplizierter als es ist, den Unterschied zwischen einem Haltepunkt ohne Servicepersonal und einem Bahnhof mit Güterverkehr bekommt bestimmt jeder ausgewählt.

In meinem Beispiel zweigt eine Nebenstrecke im Bahnhof Johannasthal ab. Dank des eindeutigen Bahnhofskürzels Joh wird die Strecke direkt nach dem Anlegen in der Netzübersicht korrekt zugeordnet. Diese kann man übrigens optisch bearbeiten, sodass die einzelnen Bahnhöfe einigermaßen sinnvoll zueinander in der Netzspinne angeordnet sind.

Bildfahrpläne erstellen

Hat man die Infrastruktur soweit modelliert, kann man an das eigentliche Erstellen eines Fahrplans gehen. Dazu wird zunächst ein leerer Bildfahrplan erstellt. Man kann diesen wahlweise für eine der definierten Strecken oder aber auch für einen Übergang von der einen auf die andere Strecke erstellen. Es empfiehlt sich aus Übersichtsgründen zunächst mit Fahrplänen für die Hauptstrecke anzufangen. Ist der leere Fahrplan erstellt, kann man einzelne Züge anlegen.

Man gibt dafür zunächst den Zuglauf ein, muss dazu eine Startzeit im ersten Bahnhof wählen und kann anschließend noch weitere Einstellungen vornehmen. Hierbei kann man die Zugnummer und die Zuggattung eingeben und ein Triebfahrzeug auswählen.

FBSprivat bringt eine ganze Reihe von Triebfahrzeugen und Zuggattungen mit. Für die meisten Fälle sollte das

Ankunft Arrival Johannasthal					
Zeit	Zug	von	Gleis	Zeit	Zug
Time	Train	from	Track	Time	Train
5.18	Pto 1001	Wehda 5.00	⊙		
5.39	WEG 2000	Wehda 5.21	⊙		
5.45	P 1002	Waldhagen 5.29 - Darß 5.00	⊙		
Zeichenerklärung					
Produkte					
Regional-/Nahverkehrs-Reisezug					
					WEG Württembergische Eisenbahn-Gesellschaft mbH
					Pto Personenzug mit historischen Schienenomnibussen
					P Personenzug mit historischen Fahrzeugen
					Symbole
					② nur 2. Klasse
					⊙ Bis hier sind alle Halte angegeben.
					🚲 keine Fahrradmitnahme
					📅 beschränkte Platzzahl, für Gruppen Reservierung erforderlich

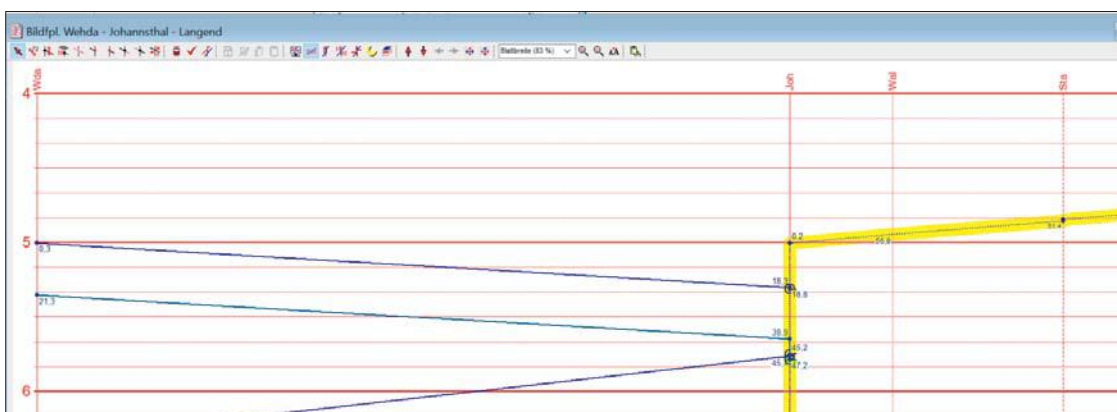
rigen Rechnung zusätzlich noch mit einem Zeitfaktor multipliziert.

Mit den hier gewonnenen Streckendaten wird ein neues Netz in FBSprivat angelegt. Beim Anlegen des Netzes selber passiert erstmal nicht viel. Man legt vor allem einen Namen fest, das kann zum Beispiel auch das Netz Westlumerland sein.

Strecken eingeben

Im ersten Schritt müssen die Strecken definiert und eingegeben werden. Ich habe mein Musternetz in zwei Stre-

cken unterteilt und zunächst die Hauptstrecke eingegeben. FBSprivat erzeugt beim Anlegen einer neuen Strecke immer einen ersten und einen letzten Bahnhof. Die Namen und Daten dieser Bahnhöfe kann man mit den Daten der gewünschten Bahnhöfe überschreiben. Als Nächstes werden die Zwischen- und Unterwegsbahnhöfe eingegeben. Wichtig bei der Eingabe aller Betriebsstellen ist die Verwendung eindeutiger Betriebsstellenkürzel. Über diese Kürzel werden später verschiedene Abhängigkeiten integriert.



Die Königsdisziplin des Fahrplanwesens ist das Erstellen von Bildfahrplänen. Bei FBSprivat werden die Züge direkt in den Bildfahrplänen angelegt und können hier auch editiert werden.

Tfz 2355 Mo Wehda - Langend										
Tfz. DR.01.15				Last 0 t			Mbr			
Hg. 80 km/h										
1	2	3a		3b	4	5	6	7	8	9
Zulässige Geschwindigkeiten		Betriebsstellen			Vor der Trapeztafel hält Zug	Ankunft	Abfahrt	Kreuzung mit Zug	Überholt wird überholt durch Zug	Zuglaufmeldung durch Art
ab km	km/h	Tunnelanfang und -ende, verkürzter Vorsignalabstand ∇, von 40 km/h abweichende Geschwindigkeiten auf Signal Hp2, Zugfunk		Lage in km						
	80	Wehda - kein ZF - Johannasthal			42,0		7.00			
20,0					20,0	7.18	20			
0,0	60	Walhalbinsel			0,0					
		Staakau			3,0		23			
					8,0	28	7.29			
		Langend			12,0	7.33				



Passende bereits dabei sein. Im Bereich der Zugkategorien kann man nacheditieren, bei den Triebfahrzeugen ist das der professionellen Version vorbehalten, da hier auch Fahrzeugdaten für Energieberechnungen und Ähnliches dazugehören.

Die Züge im Fahrplan kann man nahezu beliebig verschieben und kopieren. Besonders praktisch ist die Möglichkeit, für die moderne Bahn Taktfahrpläne quasi automatisch zu generieren. Man braucht nur den jeweils ersten Zug anzulegen und kann diesen dann vom Programm nach einfachen Vorgaben kopieren lassen.

Mitintegriert ist eine Überprüfung auf Konflikte. Züge, die sich auf der Strecke begegnen, sind irgendwie ungünstig. FBSprivat hilft hier mit kleinen Tools.

Ausgabefunktionen

In den meisten Fällen wird man die Bildfahrpläne einfach ausdrucken oder PDFs erstellen wollen. Selbstverständlich kann man auch Grafikdateien zur Weiterverarbeitung exportieren. Buchfahrpläne und Bahnhofsfahrordnungen lassen sich aus dem Datenbestand per Mausklick erzeugen. Die Weiterbearbeitung kann als Grafik erfolgen. Gerade für den fremotypischen Betrieb mit ergänzenden Informationen im Buchfahrplan ist das natürlich sehr praktisch.

Fazit: Die Arbeit mit FBSprivat geht recht flott und man braucht sehr wenig Einarbeitungszeit. Für € 120,- erhält der Betriebseisenbahner auf der Internetseite www.fbsprivat.de eine Software, mit der sich der Spielspaß quasi in das Unermessliche steigern lässt. Man kann sich ja immer wieder neue Fahrpläne ausdenken. *Heiko Herholz*

Buchfahrpläne für Lokführer können mit FBSprivat in verschiedenen Formaten erzeugt werden.

Das komplette Handwerkszeug für den Betriebsmodellbahner lässt sich mit FBSprivat erzeugen: Bildfahrpläne, Bahnhofsfahrordnungen und Buchfahrpläne.

Gleisbelegungspläne dienen der Kontrolle, ob wirklich alles gleichzeitig in den Bahnhof passt.

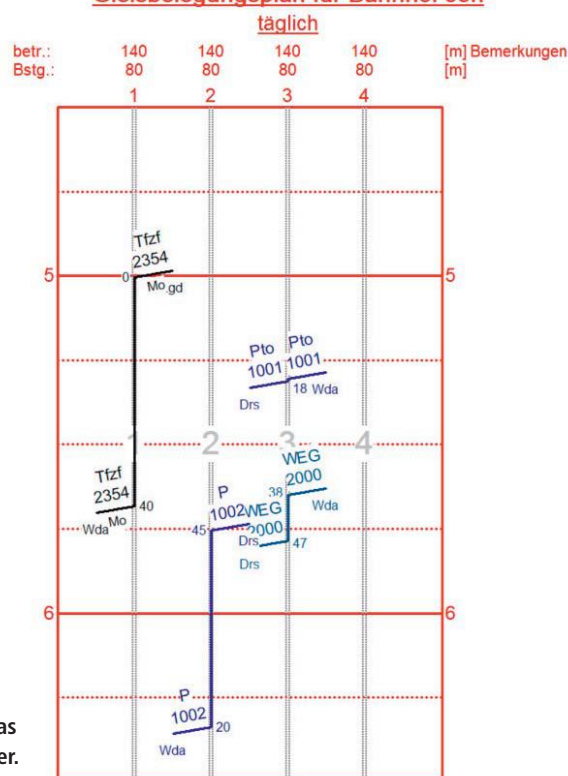
 Durchbindungen / Kopfmacher

Joh (Joh)	von / nach	Darß	Wehda	Langend
Darß		→	→	→
Wehda		→	→	→
Langend		→	→	→

Kleine Details runden die Arbeit mit FBSprivat ab: Hier lässt sich festlegen, an welchen Punkten ein Zug Kopf machen muss.

Unten: Bahnhofsfahrordnungen sind das Handwerkszeug für den Fahrdienstleiter.

Gleisbelegungsplan für Bahnhof Joh



Fahrplan für Zugmeldestelle Joh (täglich)

Bst.	Ankunft	Abfahrt	Zug	Gleis	von	nach	Wgz.-Übergang	Tfz.-Übergang	Bemerkungen
Joh	5.00	(6.21)	Tfz 2354 Mo	3	Lgd	Wda			Tfz. DR.01.15
Joh	5.18	5.18	Pto 1001	2	Wda	Drs			Tfz. DR.171
Joh	5.38	(5.47)	WEG 2000 Mi+S		Wda	Drs			Tfz. DR.118.5
Joh	5.38	(5.47)	WEG 2000 W[Mij]	4	Wda	Drs			Tfz. DR.118.5
Joh	5.45	5.45	P 1002	2	Drs	Wda			Tfz. DR.102
Joh	(5.38)	5.47	WEG 2000 W[Mij]	4	Wda	Drs			Tfz. DR.118.5
Joh	(5.38)	5.47	WEG 2000 Mi+S		Wda	Drs			Tfz. DR.118.5
Joh	(5.00)	6.21	Tfz 2354 Mo	3	Lgd	Wda			Tfz. DR.01.15
Joh	7.18	7.20	Tfz 2355 Mo	2	Wda	Lgd			Tfz. DR.01.15



Nebenbahn mit geringem Aufwand in Vorbild und Modell

Vereinfachter Nebenbahnbetrieb

Signale und Stellwerke kosten Geld. Daher waren Eisenbahnverkehrsunternehmen von jeher auf die Einsparung nicht notwendiger Technik bedacht. Für Nebenbahnen mit geringer Zugdichte bot sich eine vereinfachte Betriebsführung nach den Regeln für Zugleitbetrieb an. Horst Meier und Heiko Herholz erläutern, wie man Zugleitbetrieb im Modell verwirklichen kann.



Ein kühler Morgen im beschaulichen Möhrensen. Es ist sieben Minuten nach Fünf. Auf den Feldern unter der Morgensonne liegt Nebel, der Ort erwacht. Auf Gleis 1 des kleinen Bahnhofes steht der Pmg 8235 mit 24 083 zur Abfahrt bereit. Während sie auf den Abfahrauftrag warten, tauschen sich Lokführer Peter Müller und Heizer Achim Schneider über das zurückliegende Wochenende aus. Zugführer Jan Hinrichsen, der gerade das Dienstabteil seines Güterzug-Packwagens verlässt, schaut prüfend am Zug entlang: Vorn die Lok, dann die beiden Donnerbüchsen zur Personenbeförderung, dahinter

Mörtenbach (mit Sonderzug hinter 24 009) besaß zugunsten personaleinsparenden Betriebs Anfang der 1970er-Jahre vereinfachte Lichtausfahrtsignale. Foto: Wolfgang Löckel

Dieses Foto spiegelt nicht nur das typische Erscheinungsbild vieler Nebenstrecken wider, es vermittelt auch ein Flair aus Beschaulichkeit und Eisenbahnromantik. Der große Bogenradius dürfte sich auf herkömmlichen Heimanlagen nur schwer darstellen lassen; es sei denn, man beteiligt sich an gemeinschaftlich betriebenen Modulanlagen.



der Packwagen mit dem Stückgut und seinem Dienstabteil. Es folgen noch ein offener Wagen mit bedeckten Teilen aus der örtlichen Gießerei und der obligatorische G 10 für die Milchkannen. Seine Türe steht offen. Nachdem sich Hinrichsen von der ordnungsgemäßen Verladung überzeugt hat, schließt er die Tür und bringt zwei Zugschlussscheiben am Wagen an.

Die Zeit für den nächsten betrieblichen Schritt rückt heran; der Zugführer eilt zum Fernsprecher. Der graue Kasten mit dem großen F auf der Vorderseite steht in Bahnsteigmitte. Zugführer Hinrichsen öffnet die Tür und greift, der aufgedruckten Rufzeichentafel nur wenig Beachtung schenkend, zur Kurbel. Drei Umdrehungen, kurze Pause, drei weitere Umdrehungen, nochmals kurze Pause und wieder drei Umdrehungen – das ist das Rufzeichen für den Zugleiter in Langinsfeld. Hinrichsen hebt den Hörer ab und wartet. Am anderen Ende meldet sich: „Zugleiter Langinsfeld, Kowalski“. Hinrichsen erwidert: „Zugführer 8235, Hinrichsen. Fahranfrage: Darf Zug 8235 bis Krückeldorf fahren?“ Es dauert nur wenige Augenblicke, dann entgegnet Kowalski: „Zug 8235 hat Fahrerlaubnis bis Krückeldorf Trapeztafel.“ Hinrichsen bestätigt: „Ich wiederhole: Zug 8235 hat Fahrerlaubnis bis Krückeldorf Trapez.“ Mit dem gegenseitigen Zuruf „Schluss“ endet der dienstliche Dialog.

Die modernere Variante mit neueren Andreaskreuzen zeigt die gleiche Betriebssituation. Interessantes Detail: der Grasbewuchs, der im Modell leider selten zu sehen ist.



Für Bahnübergänge untergeordneter Straßen und Feldwege, wie im Foto auf der H0-Anlage von Kurt Nesselhauf exakt nachgebildet, genügten Andreaskreuze, hier in der älteren Form.





Pfeif- und Anfangstafel zeigen dem Lokführer an, dass er ab Erreichen dieses Punkts Pfeifsignale (mit Dampfpeife oder Typhon) zu geben hat, weil ein ungesicherter Bahnübergang naht. Gleichzeitig ist die Geschwindigkeit nach Vorgabe zu reduzieren.

Unten: Vereinfachte Nebenbahnsignale ersetzen die teuren, mechanisch aufwendigen Ausfahrformsignale und zeigen als eine Art „Sparsignale“ ein vereinfachtes Lichtsignalbild.



Hinrichsen legt den Hörer auf, verschließt den Fernsprechkasten und läuft zur Lok, wo er Lokführer Müller unterrichten muss, der sich bereits aus dem Fenster lehnt. „Wir fahren bis Krückeldorf-Trapez“, sagt Hinrichsen. „Jo, bis Trapez“, bestätigt der Meister. Man kennt sich und ist aufeinander eingespielt.

Auf dem Weg zum Packwagen lässt Hinrichsen sein langgezogenes „Alles einsteigen, einsteigen bitte! Vorsicht bei der Abfahrt des Zuges“ hören. Wo nötig, hängt er die Ketten an den Plattformen der „Donnerbüchsen“ ein. Am Packwagen angekommen, waltet er mit Pfeife und Kelle seines Amtes. Lokführer Müller gibt noch einen Achtungspfeiff, dann setzen sich Lok und Wagen in Bewegung. Für die Männer auf dem Führerstand geht es nun um fahrplan-gerechtes, pünktliches Fahren. Dazu muss der Heizer Druck im Kessel aufbauen, denn mit Dampf-mangel lässt sich der Krückelsdorfer Hügel in der vorgesehenen Zeit nicht bewältigen. Auf dem Scheitelpunkt des Hügels schnaufen Müller und Schneider kurz durch. Vor ihnen liegt die Krückelsdorfer Kuhle. Eine Wolke geht nahtlos in den aufsteigenden Morgen-nebel über. Irgendwo dahinter liegt Krückelsdorf.

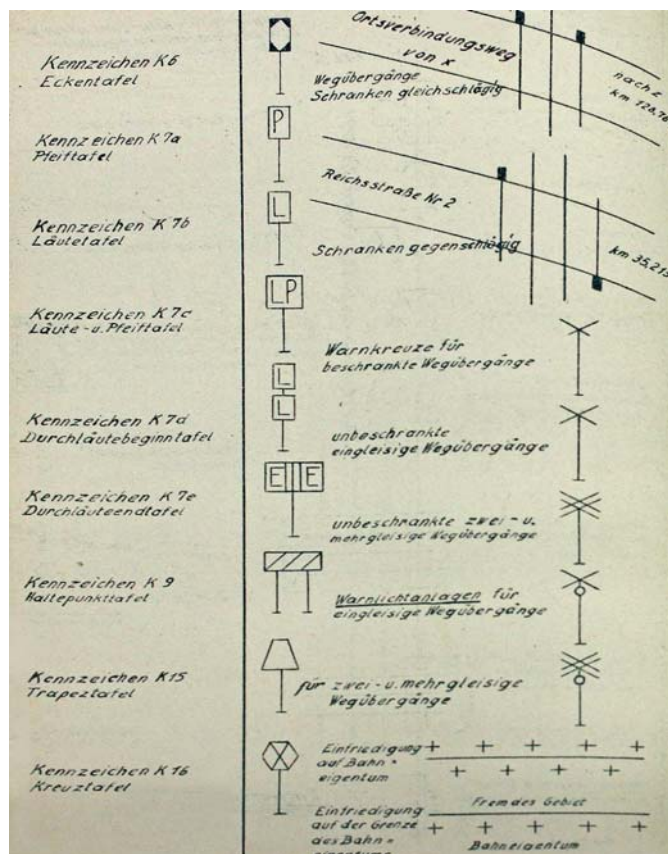
Vor Groß Biebrau ersetzt eine Trapeztafel das Einfahrsignal. Aus Platzgründen hat der Anlagenbauer die Tafel direkt an die Einfahrweiche gesetzt. Eigentlich müsste sie einen deutlich größeren Abstand zum Gefährpunkt (meist die Rangierhalttafel) haben.

Auf dieser N-Anlage (R. Walter) kündigt eine Haltepunkttafel den vorausliegenden Haltepunkt an. Der Abstand zwischen Tafel und Betriebsstelle mag ein wenig kurz erscheinen, sollte angesichts der begrenzten Platzverhältnisse jedoch akzeptiert werden. Auf jeden Fall entspricht die dargestellte Konstellation prinzipiell dem Vorbild, und darauf kommt es an.

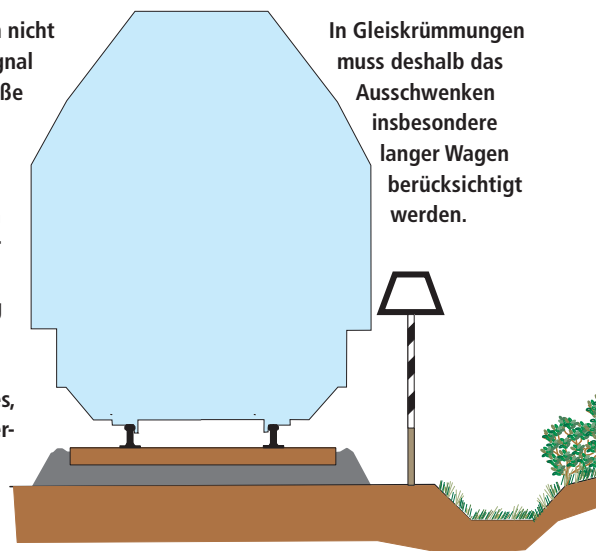


Lokführer Müller lässt den Zug mit etwa 50 km/h bergab „kullern“. Krückelsdorf, nächste Betriebsstelle und Bahnhof, kommt näher. Trotz des immer noch wabernden, zum Glück nur noch leichten Nebels kann Müller die Kreuztafel ausmachen; ab hier ist zu bremsen, um mit dem Zug exakt an der Trapeztafel halten zu können. Alles klappt, der Zug steht.

Rechts: Die Trapeztafel markiert den Punkt, an dem betroffene Züge gemäß Anordnung zu halten haben. Die Rauten-tafel lässt ein Überwachungssignal erwarten. Daneben der Einschaltkontakt



Im Modell muss man nicht für jedes Streckensignal die genauen Stellmaße des Vorbilds wissen, da sie sich aus modellbahnerischen Kompromissgründen ohnehin nicht immer umsetzen lassen. Grundsätzlich richtig steht eine Signaltafel immer so in der Mitte des Randweges, dass sie (empirisch ermittelt) nicht ins (modellmäßige) Lichtraumprofil hineinragt.



In Gleiskrümmungen muss deshalb das Ausschwenken insbesondere langer Wagen berücksichtigt werden.



Auf der H0-Anlage „Eibrach“ (Foto) hat die Rautentafel am oberen Rand zusätzlich ein auf der Spitze stehendes, schwarz umrahmtes weißes Dreieck erhalten. Es besagt, dass der Abstand des Signals zum Bahnübergang kürzer ist als der Bremswegabstand.

Kurze Züge waren für Nebenbahnen mit Zugleitbetrieb typisch. Doch selbst wenn ein Nahgüterzug nur zwei Wagen mitführte – die Zugschlusssignale wurden keinesfalls vergessen.



Der Lokführer gibt nunmehr einen langgezogenen Achtungspfeiff ab und lehnt sich zugunsten besserer Sichtverhältnisse aus dem Fenster. Auch Zugführer Hinrichsen versucht, das weitere Betriebsgeschehen nach dem Halt an der Kreuztafel zu verfolgen. Nach fünf Minuten ohne Gegenreaktion folgt ein erneuter Achtungspfeiff, diesmal erfolgreich: Aus der Ferne ist ein dumpfes Pfeifsignal zu vernehmen. Eine lang-kurz-lange Tonfolge bedeutet „Kommen“, der Gmp 8235 darf in den Bahnhof Krückelsdorf einfahren.

Müller öffnet den Regler, 24083 zieht an und nach wenigen Minuten hält der Zug am Bahnsteig. Fahrgäste steigen aus, neue Fahrgäste steigen zu, Milchkannen und Stückgutkisten werden verladen. Auf dem Nachbargleis steht der Gegenzug Gmp 8236. Zugführer Hinrichsen verlässt seinen Packwagen und läuft zum Zugschluss, der durch die aufgesteckten Zugschlusssignale nach wie vor ordnungsgemäß gekennzeichnet ist. Da nicht rangiert wurde, war daran auch nicht zu zweifeln, aber man kann ja nie wissen ...

Nachdem er sich davon überzeugt hat, dass alles in Ordnung ist, begibt sich der Zugführer zu seinem Amtsbruder vom Gegenzug, dem Zugführer Drachsa, der ihn am winzigen Dienstbau in Bahnsteigmitte erwartet und sogleich fragt: „Na, bist Du vollständig?“ Hinrichsen erwidert: „Jo, alles noch dran!“ „Hier ist der Schlüssel für Weiche 1. Ich mache schon mal die

Unten: Ortsstraße mit authentischen Sicherungsmaßnahmen: Andreaskreuze mit Blinklicht und Überwachungssignale

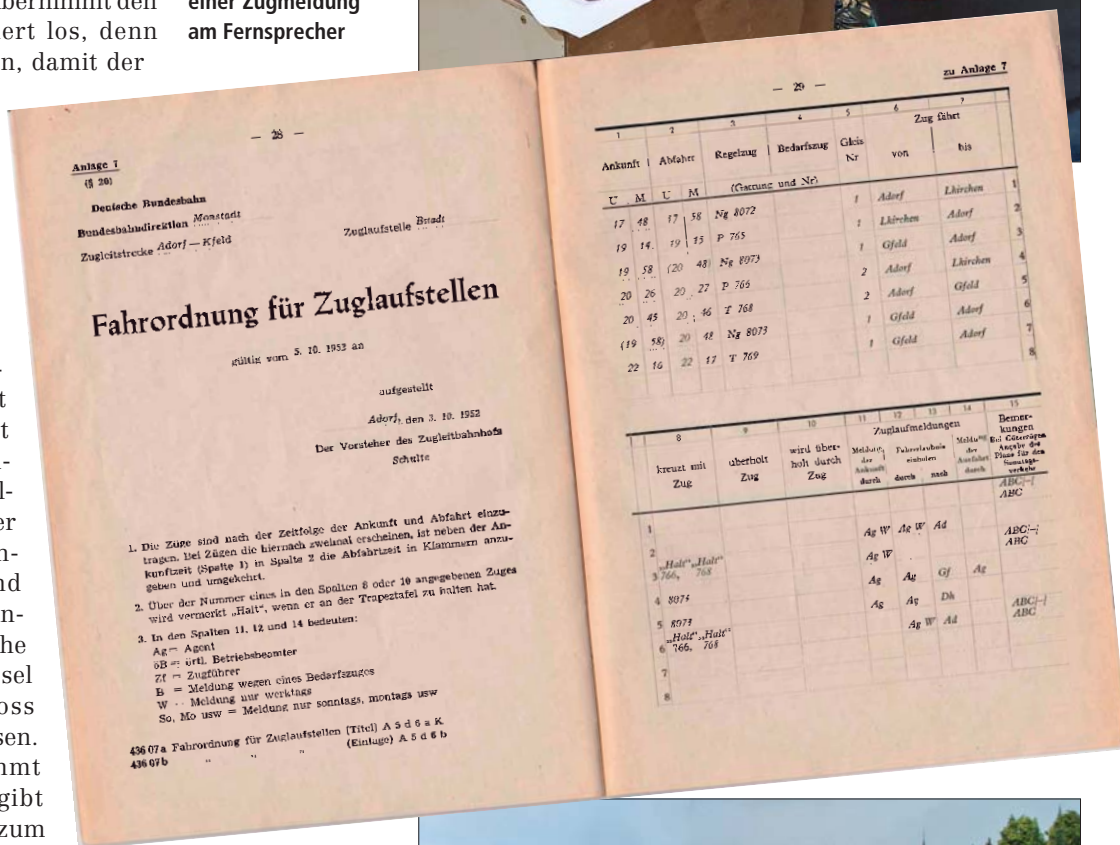




Die vereinfachten Nebenbahnsignale im Bahnhof Jugheim zeigen (bei einer Anordnung ähnlich der Nachtlichtanordnung bei Formsignalen) nur Signalbegriffe für Zugfahrten.

Zuglaufmeldungen“, versetzt der Kollege Drachsa. Hinrichsen übernimmt den Schlüssel und marschiert los, denn Weiche 1 ist umzustellen, damit der Gmp 8236 abfahren kann. Hinrichsen bewegt sich gern an der frischen Luft, die 350 m bis zur Einfahrweiche 1 machen ihm nichts aus. An der Weiche angekommen schiebt Hinrichsen den Schlüssel in das Riegelhandschloss und dreht ihn um. Die Weiche ist nun aufgeschossen. Hinrichsen erfasst den Hebelgriff am Stellgewicht der Weiche mit beiden Händen, holt Schwung und „legt“ die Weiche um. Anschließend wird die Weiche mit dem zweiten Schlüssel (der bereits im Schloss steckt) wieder verschlossen. Der Zugführer entnimmt den Schlüssel und begibt sich auf den Rückweg zum Zug. Der Schlüssel kommt ans Schlossbrett im winzigen Dienstbau in Bahnsteigmitte. Drachsa schiebt den Riegel darüber, dreht seinen Zugführerschlüssel und steckt ihn ein. „Ich habe mit Zugleiter Kowalski gesprochen, du hast Fahrerlaubnis bis Langinsfeld“, teilt er seinem Kollegen mit und ergänzt: „Ich fahre jetzt nach Möhrensen.“ Gemeinsam verlassen die beiden Zugführer den kleinen Dienstbau, schließen ihn ab und begeben sich zu den Zügen. Hinrichsen kann nun auf besondere Instruktionen für den Lokführer verzichten. Da das erfahrene

Fahrdienstleiter bei einer Zugmeldung am Fernsprecher



Oben: In die „Fahrordnung für Zuglaufstellen“ sind die Züge nach Zeitfolge einzutragen.

Wer eine Nebenbahn nach DB-Vorbild in den 1960er-Jahren gestalten möchte, findet in einer V 100 mit Umbauwagen passende Modelle (Anlage R. Walter).



Anlage 1
(§ 6 (1))

Muster für den Buchfahrplan

P 766 (30,1) 2. 3. Klasse
Adorf—Lkirchen

Höchstgeschwindigkeit 50 km/h
Motorlok

Last 150 t

Mindestbremsenleistung 64

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lage der Betriebsstelle	Be-schrän-kung der Höchst-ge-schwin-digkeit km/h	Betriebsstellen, ständige Langsam-fahrtstellen, verkürzter Vorsignallabstand	Ankunft	Auf-ent-halt	Abfahrt	plan-mä-sige Fahr-zeiten M	kür-ze-ste Fahr-zeiten M	Kren-zung mit Zug	überholt wird überholt durch Zug	Ein-fahrt in Gleis	An der Trapez-tafel hält Zug	Zuglauf-mel-dung ³⁾ durch
0,0	40	Adorf 0,9 ¹⁾ 1,5 Bstadt	20.26	1	27	6	5,6	8073		2	766 ²⁾	Ag V
4,5		Cweiler			34	7	6,5			1		Ag ³⁾ nur V
8,7		Dheim E ⁴⁾			42	8	7,2			1		
13,3	40	Ebach A ⁴⁾			50	8	7,7			1		
18,8		Fburg	57	1	58	7	6,5		8072 ¹⁾	1		6B
23,3		Gfeld	21.05	1	21.06	7	6,2			1		
28,7		Hhausen	12	1	13	6	5,3			1		Ag VW
31,8		Jberg E ⁴⁾	21	1	22	8	7,6			1		Ag W
37,8	30	Kfeld	33	1	34	11	10,2					
45,3		Lkirchen	21.39			5	4,8					
49,3				6		74	67,6					

- Der Zug des Fahrplans überholt die in Spalte 10 unterstrichenen Züge und wird von den nicht unterstrichenen überholt.
- Halt an der Trapeztafel (z. B. bei Kreuzungen als zweiter Zug); Einfahrt auf Horn-rufsignal.
- Ein Eintrag in Spalte 13 besagt, daß Ankunft- und Fahrerlaubnismeldung zu geben sind. Ist nur eine dieser Meldungen oder sind noch andere zu geben, so ist dies besonders vermerkt.
Die Angaben bedeuten:
Ag = Agent
öB = örtl. Betriebsbeamter
ZF = Zugführer
Ank = Ankunftsmeldung
FE = Fahrerlaubnismeldung
E = Einfahrt, A = Ausfahrt
- Ständige Langsamfahrstellen: E = Einfahrt, A = Ausfahrt.
E! = Einfahrt in Stumpfgleis.
- Angabe der Lage in km, wenn die Geschwindigkeit bis zu einem Punkt der freien Strecke einzuhalten ist.

V = zusätzlich Meldung der Ausfahrt
B = Meldung wegen eines Bedarfszuges
W = Meldung nur werktags
So, Mo usw. = Meldung nur sonntags, montags usw.

Der Buchfahrplan enthält alle notwendigen betrieblichen Vorgaben einer Strecke.

Personal der 24 auf dieser Strecke zu-hause ist, besitzt es gute Strecken-kenntnisse und weiß, dass der Bahnhof Langinsfeld mit einem Einfahrtsignal gesichert ist. Wegen der begrenzten Streckenhöchstgeschwindigkeit wird das Formhauptsignal zwar nicht durch ein Formvorsignal angekündigt, doch informiert eine Kreuztafel vom erforderlichen Bremsmanöver. Das Perso-nal sieht sich somit keiner schwierigen oder besonderen Betriebslage ausgesetzt und kann die eher be-schauliche Nebenbahnfahrt nach we-nigen Augenblicken fortsetzen.

Frühes Sparprogramm

Der vereinfachte Nebenbahndienst entstand als eine Art frühes Spar-programm der Eisenbahnen. Vor Einführung dieser Betriebsform waren auch kleinste Bahnhöfe dauerhaft mit Betriebseisenbahn-ern besetzt und besaßen entspre-chende technische Einrichtungen zur Sicherung von Zugfahrten so-wie zur Zugfolgeregulierung.

Nach der Legende soll die Ent-wicklung des vereinfachten Ne-benbahndienstes als Betriebs-form wohl durch amerikanische Pioniereisenbahner inspiriert worden sein, die zum Ende des Ersten Weltkriegs ihre US-ame-

Unten: Hier händigt der Fahrdienstleiter in Funktion als Zugleiter dem Lokführer einen Fahrbefehl (Abbildung links) mit Angaben über Fahrge-schwindigkeiten und Fahrverhalten vor bzw. in Betriebsstellen aus.

BND-Befehl

Zug
Spezialfahrt

(a) fährt in Zuglauffstelle
zwischen (Zuglauffstelle) und (Zuglauffstelle)
von km bis km
vorsichtig
mit höchstens km/h
Grund:

(b) fährt vorbei am Halt zeigenden
Einfahrtsignal / Deckungssignal in Gleis
Ausfahrtsignal Gleissperrsignal

(c) hält an der Trapeztafel vor Zuglauffstelle

(d) kreuzt mit Zug auf Zuglauffstelle
und fährt als Zug ein in Gleis

(e)

den / 19. / Uhr Min
Abschriften erhalten
Der Zugleiter Der Zugführer

Gültigen unter Benennung der Querlinien annehmen!
Nichtzutreffendes im untern Teil schräg streichen!
436 02 BND-Befehl 1/3 A4 Bk 100 6h
436 02 1 BND-Befehl 1/3 A4 Bk 25 6b
Nr. 001



rikanische Betriebsform „timetable and train order“ mit nach Deutschland brachten. Das Einsparpotential war enorm: Anstelle eines Fahrdienstleiters auf jedem Bahnhof wurde fortan nur noch ein Zugleiter für eine komplette Nebenstrecke gebraucht, die gut und gern acht bis zehn Bahnhöfe „lang“ sein konnte.

Technische Ausrüstung

Die Ausstattung mit Signal- und Stellwerkstechnik ließ sich dank Zugleitbetrieb stark vereinfachen: Einfahrtsignale waren nicht mehr nötig, zu ihrem Ersatz genügten Trapeztafeln. Ebenso unnötig: Ausfahrtsignale, an deren Stelle H-Tafeln an den konventionellen Halteplätzen traten. Begabte Modellbahner können aus Drahtstiften, etwas Pappe und einem Schwarzweiß-Drucker die signaltechnische Ausrüstung eines Bahnhofs im Zugleitbetrieb komplett selbst anfertigen. Wer nicht basteln mag, findet bei Zubehör-Lieferanten einbaufertige Tafeln.

Natürlich ist auch im vereinfachten Nebenbahndienst die Sicherung von Weichen und Gleissperren nötig. Teilweise wurden dafür bestehende Stellwerksanlagen weiter genutzt und so umgebaut, dass sie durch die Zugführer bedienbar wurden. Bei Neubauten, mitunter auch bei Umbauten, wurden die Weichen zumeist mit Riegelhandschlössern ausgestattet. Grundprinzip der Stelltechnik im vereinfachten Nebenbahndienst ist, dass der Zugführer mit einem mitgeführten Zugführerschlüssel entweder einfache Anlagen direkt aufschließen oder, bei komplexeren Anlagen, mit dem Zugführerschlüssel Zugang zu weiteren Schlüsseln und Bedienvorrichtungen hat. Der Zugleiter für eine Zugleitstrecke ist zumeist, wenn auch nicht generell, gleichzeitig Fahrdienstleiter jenes Bahnhofs, an dem die Nebenstrecke mit Zugleitbetrieb abzweigt. Für die Funktionstüchtigkeit des Zugleiters sind sechs Voraussetzungen Bedingung:

1. Fahrplan
2. Uhr
3. Telefon
4. Belegblatt
5. Farbstift rot
6. Farbstift grün

Fahrplan, Uhr und Telefon werden quasi immer benötigt, wenn man in Mitteleuropa Eisenbahnbetrieb ma-

Der Lokführer bzw. Zugführer des Personenzugs gibt am Streckenfernsprecher des unbesetzten Bahnhofs Alborod, der als Zugmeldestelle fungiert, eine Zuglaufmeldung ab und verständigt sich per Fahrplanfrage mit dem Zugleiter der Strecke über die nächsten betrieblichen Abläufe, darunter die laut Buchfahrplan anstehende Weiterfahrt.

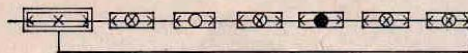
Bei Sicherung eines Bahnhofs mit Trapeztafeln anstatt Einfahrtsignalen dürfen bestimmte Züge nur auf ein besonderes Signal hin einfahren, wenn ein anderer bereits dort steht. Das Signal (Langkurz-lang) muss von dem bereits eingefahrenen Zug kommen – entweder durch den Zug selbst oder z.B. auch mit einem Signalthorn.

Auch auf der Weschnitztalbahn, auf der die Baureihe 65 lief, herrschte vereinfachter Nebenbahnbetrieb, den die einstige Deutsche Bundesbahn als Zugleitbetrieb neu definierte.

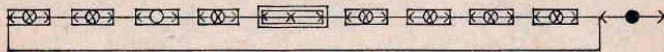


Beispiele für den Umfang von Zugleitstrecken

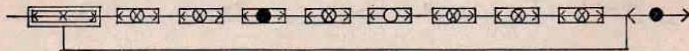
Beispiel 1



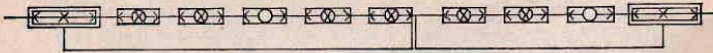
Beispiel 2



Beispiel 3



Beispiel 4



Zeichenerklärung:

- = Zugleithof und zugeteilte Strecke
- = mit einem örtlichen Betriebsbeamten besetzte Zuglaufstelle
- = mit einem Agenten besetzte Zuglaufstelle
- = unbesetzte Zuglaufstelle
- = Zugmeldestelle

Die Anlage A der Betriebsvorschrift für den vereinfachten Nebenbahndienst (BND) gibt einen Überblick, wie eine Zugleitstrecke aufgebaut sein kann. Was hier nicht eindeutig erscheint, ist die Tatsache, dass es auch unbesetzte Zuglaufmeldestellen geben kann.

Lageplan der ehemaligen Zugleitbetriebsstrecke im Eisenbahnbetriebs- und Experimentierfeld der TU Berlin. Der Lageplan zeigt die Lage aller für den Zugleitbetrieb wichtigen Anlagen.

chen will. Belegblatt und Farbstifte braucht man vergleichsweise seltener. Das Belegblatt ist im Grunde eine Tabelle. In den Spaltenüberschriften sind die Bahnhöfe der Zugleitstrecke dargestellt. Jeweils am Zeilenanfang wird die Zugnummer des Zuges eingetragen, für den eine Fahrtgenehmigung zu erteilen ist. Mit dem roten Stift wird dann eine gerade Linie in der Zeile für den Bereich gezogen, für den die Fahrtgenehmigung erteilt wurde. So ist für den Zugleiter klar, welche Streckenabschnitte belegt sind. Bekommt der Zugleiter eine Zuglaufmeldung in Form einer Ankunfts meldung, dann greift er nun zum grünen Stift und zieht eine grüne Linie bis zu dem Bahnhof, von dem die Ankunfts meldung kam.

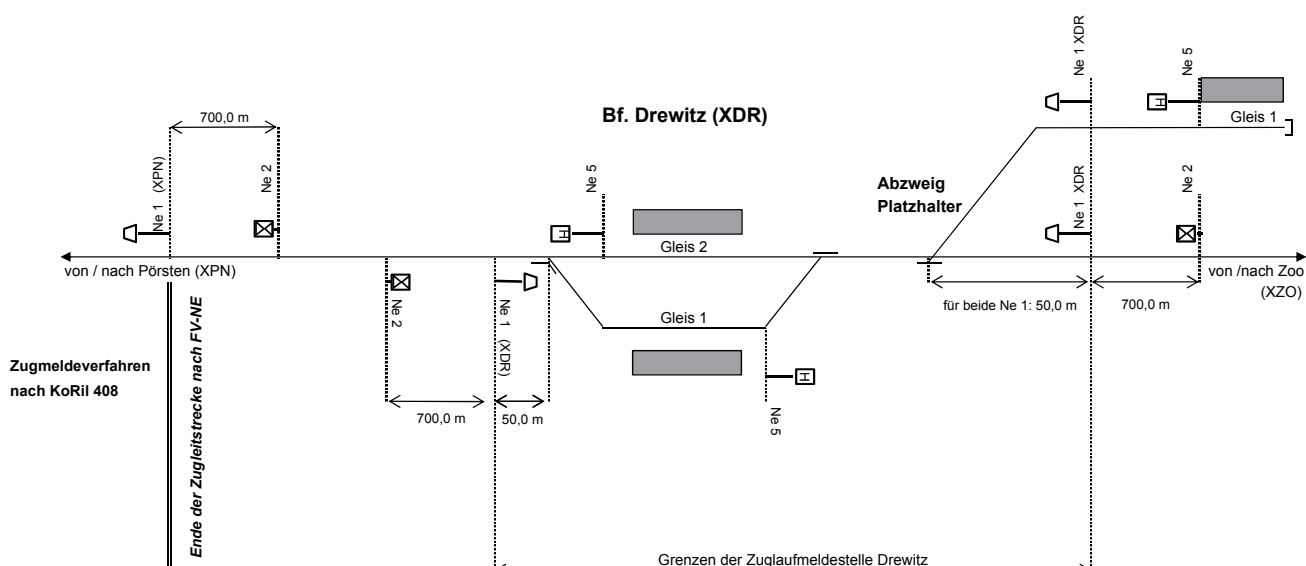
Besonderheiten im Fahrplan

An sich sind die Fahrpläne für Zugleitstrecken ganz normale Fahrpläne. Es muss lediglich bei Zugkreuzungen bereits im Fahrplan festgelegt werden, welcher Zug direkt in den Bahnhof einfahren darf und welcher Zug an der Trapeztafel warten muss.

Hierfür gibt es dann im Buchfahrplan für den Lokführer und den Zugführer den Hinweis „Halt vor Ne1“. Dieser Eintrag ist übrigens für den Zugleiter nicht bindend: Er kann die Zugkreuzung auch in einen anderen Bahnhof verlegen oder die Reihenfolge der kreuzenden Züge ändern.

Entwicklung bei DR und DB

Nach dem Zweiten Weltkrieg verliefen die Entwicklungen bei den Fahrdienstvorschriften von Deutscher Bundes-



auch gemeinsam mit Freunden im Club kann man den vereinfachten Nebenbahndienst noch weiter vereinfacht durchführen. Wichtig ist, dass man zunächst ein Betriebsprogramm entwickelt, das einfach gehalten sein kann: Morgens ein Pmg in beide Richtungen, vormittags ein Nahgüterzug in die eine Richtung, mittags ein Triebwagen in beide Richtungen, nachmittags ein Nahgüterzug in die Gegenrichtung des Zuges vom Vormittag und abends nochmals ein Personenzug in beide Richtungen. Genaue Fahrzeiten sind nicht erforderlich, wohl aber eine Reihenfolge der Züge und die Festlegung ihrer Kreuzungspunkte.

Viel Spaß bei geringen Kosten

Einer der Mitspieler übernimmt die Rolle des Zugleiters und wird von den Mitspielern, die jeweils für einen Zug in Personalunion Zugführer und Lokführer sind, um Fahrerlaubnis gebeten. Ein vorbildgerechter Wortlaut ist nicht erforderlich. Es reichen Fragen wie: „Darf der blaue Zug nach Rechtsheim fahren?“ Der Zugleiter kann zustimmen oder zur Erhöhung des Spielspaßes einen Halt an der Trapeztafel anordnen. Hier dürfen die Zugmannschaften die Funktionalität moderner Soundloks nutzen und mit Achtungspfeifen die Mitspieler so lange traktieren, bis der Gegenzug im Bahnhof mit einem kurz-lang-kurzen Pfiff antwortet. Wie im Vorbild, so ist auch im Modell die Einsparung von teuren Signalen möglich, wenn man sich für den Zugleitbetrieb entscheidet. Zusätzlicher Spielspaß ist auf jeden Fall garantiert.
Horst Meier/Heiko Herholz



Oben: Der Arbeitsplatz eines Zugleiters auf einem Fremo-Treffen. Als Arbeitsgeräte und -materialien werden Fahrplan, Belegblatt, Lineal und zwei farbige Stifte verwendet. Als Telefone kommen hier schnurlose Geräte zum Einsatz.

An Zuglaufmeldestellen sind oft derartige Ortsbatterie-Fernsprecher zu finden. Auch in Zeiten von modernen GSM-Telefonen sind bei der großen Bahn noch immer auch solche „antiquierten“ Exemplare im Einsatz.
Foto (2): Heiko Herholz



Auf der Märklin-Anlage „Eibrach“ überquert der Triebwagen gerade den mit Andreaskreuzen und Blinklichtern gesicherten Bahnübergang. Auch hier sind Blinklichtüberwachungssignale mit modellbahntypisch nur kurzem Abstand zum Bahnübergang vorhanden. *Fotos: Horst Meier*





Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Hörsel im Eisenbahnbetriebsfeld Gotha. Zwei Telefone, eine Uhr und eine Sprechanlage helfen beim Fahrplanbetrieb.

Mit Uhr und Telefon – Hilfsmittel für den Betrieb

Ruf doch mal rüber!

Kommunikation zur rechten Zeit ist das Erfolgsgeheimnis für guten Modellbahnbetrieb, meint unser Autor Heiko Herholz. Natürlich weiß er auch gleich, wie man an der Uhr dreht und was man tun muss, damit das Telefon klingelt. Ein Überblick über kostengünstige Lösungen zur Telefonie im Modellbahnbetrieb.

Ein Telefon hat heutzutage fast jeder ständig dabei. Warum auch nicht, man kann ja damit alles Mögliche machen: Sogar ein MIBA-Spezial wie dieses hier kann man auf dem Telefon lesen. Bei meinem jetzigen Telefon habe ich natürlich alles eingerichtet – wie man das in diesen Zeiten macht: Mail-Accounts, Messenger und Apps für dieses und jenes.

Ich hatte das Telefon schon ein paar Tage in Betrieb und dann passierte etwas Eigenartiges: Ein dauerhafter Benachrichtigungston nervte furchtbar rum. Es dauerte einen kurzen Moment, bis ich realisierte: Ach ja richtig, man kann damit auch telefonieren und jetzt ruft wohl der Chefredakteur an und fragt, wo der Beitrag bleibt ...

Typischer Arbeitsplatz eines ESTW-Fahrdienstleiters. Hier als Simulator-Übungsplatz an der Fachschule Gotha. Neben den Monitoren dominiert das große Zugfunkgerät links den Arbeitsplatz. Kommunikation ist das A und O bei der Eisenbahn.

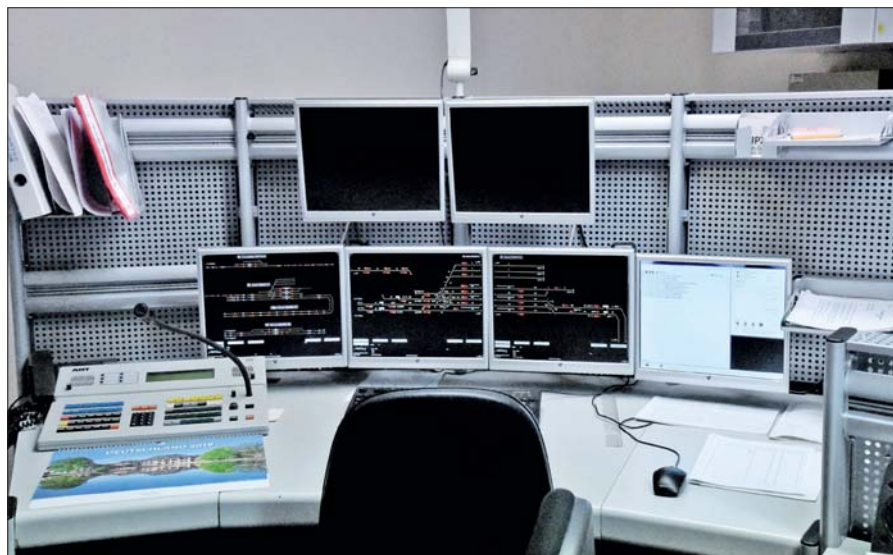
Telefon und Bahn

Seit den 20er-Jahren betreiben Bahnen in Deutschland eigene Netze für Telefonie. Dieses unter dem Namen BASA (Bahnselbstschlussanlage) bekannte bahninterne Telefonnetz hatte in seiner

größten Ausdehnung bis zu 120.000 Teilnehmeranschlüsse.

Noch heute reden viele Eisenbahner von BASA-Nummern. Gemeint ist damit allerdings inzwischen nur noch eine bahninterne Telefonnummer. Heutzutage existiert das analoge BASA-Netz in dieser Form nämlich nicht mehr, es gibt aber nach wie vor eine interne Telefonanlage, die IP-basiert von DB Systel betrieben wird. Wer mal ein Stellwerk der Deutschen Bahn besucht, der wird im Normalfall ein ganzes Rudel an Telefonen auf dem Stellwerk vorfinden.

Erstaunlicherweise sind die meisten Geräte noch in Betrieb und entstammen zumindest rein optisch allen Eisenbahn-Epochen. Hauptarbeitsgeräte sind heutzutage allerdings das GSM-R-Zugfunk-Gerät und das IP-basierte „Basa“-Telefon.





Die beiden Telefone links sind vom Grundsatz her OB33-Telefone in unterschiedlichen Gehäusen. Rechts ein vergleichsweise modernes OB-Telefon von 1992.

Kurbeltelefon

Daneben findet man gelegentlich auch noch Ortsbatterie-Telefone (abgekürzt OB-Telefone). Diese wegen ihrer charakteristischen Kurbel oft auch Kurbeltelefone genannten Geräte dienten früher vor allem zur Verbindung mit Streckenfernsprechern, die zum Beispiel am Ein-fahrsignal postiert waren, erkennbar am mit „F“ gekennzeichneten Kasten. Bei den OB-Telefonen kommt der Strom für das Telefongespräch aus einer im Telefon vor Ort vorhandenen Batterie.

Der Rufstrom, um andere Telefone klingeln zu lassen, wird bei diesen Telefonen in harter körperlicher Arbeit vom Anrufenden selber erzeugt: Er muss dabei an der Kurbel drehen und gibt damit durch Dauer der Kurbelum-drehungen und Pausen das Rufzeichen vor.

OB-Telefone sind bei Antiquitäten-Händlern und Internet-Auktionen relativ einfach erhältlich. Man muss etwas aufpassen: Es gibt Telefone aus dem militärischen Bereich und solche von der Eisenbahn. Diese Telefone sind nicht direkt zueinander kompatibel. Ein Umbau wäre nötig. Daher lohnt es sich, direkt nach OB-Telefonen aus dem Eisenbahnbereich zu suchen.

Grundsätzlich gibt es fünf reguläre Bauformen: OB33 mit drei optisch verschiedenen Unterbauformen, OB70 und OB92. Die Jahreszahl steht für das Jahr der Entwicklung. OB33 wurde somit bereits im Jahr 1933 entwickelt. Nach dem Krieg wurden hier angepasste Gehäuseformen jeweils bei der Deutschen Bundesbahn und der Deutschen Reichsbahn eingeführt. Daher hat diese Bauform drei unterschiedliche Ausführungen.

OB70-Telefone wurden ab 1970 bei der Deutschen Bundesbahn eingeführt und besitzen auf der Unterseite ein Batteriefach für die benötigten zwei Babyzellen. Die modernste und bis heute hergestellte Bauform sind OB92-Telefone. Diese Telefone fallen im Gegensatz zu früheren Bauarten vor allem durch ein flaches Gehäuse auf.

OB-Telefone werden stets parallel an eine Zweidraht-Leitung angeschlossen. Daher klingeln immer alle angeschlossenen Apparate parallel und alle Gespräche laufen quasi als Telefonkonferenz: Alle Teilnehmer sind gleichzeitig in der Leitung und können gleichzeitig reden und zuhören.

Für den Modellbahnbetrieb bietet sich dieses System an, wenn man den originalen Zugleitbetrieb wie ab Seite 26 beschrieben nachspielen will. Ebenfalls interessant ist das System, wenn

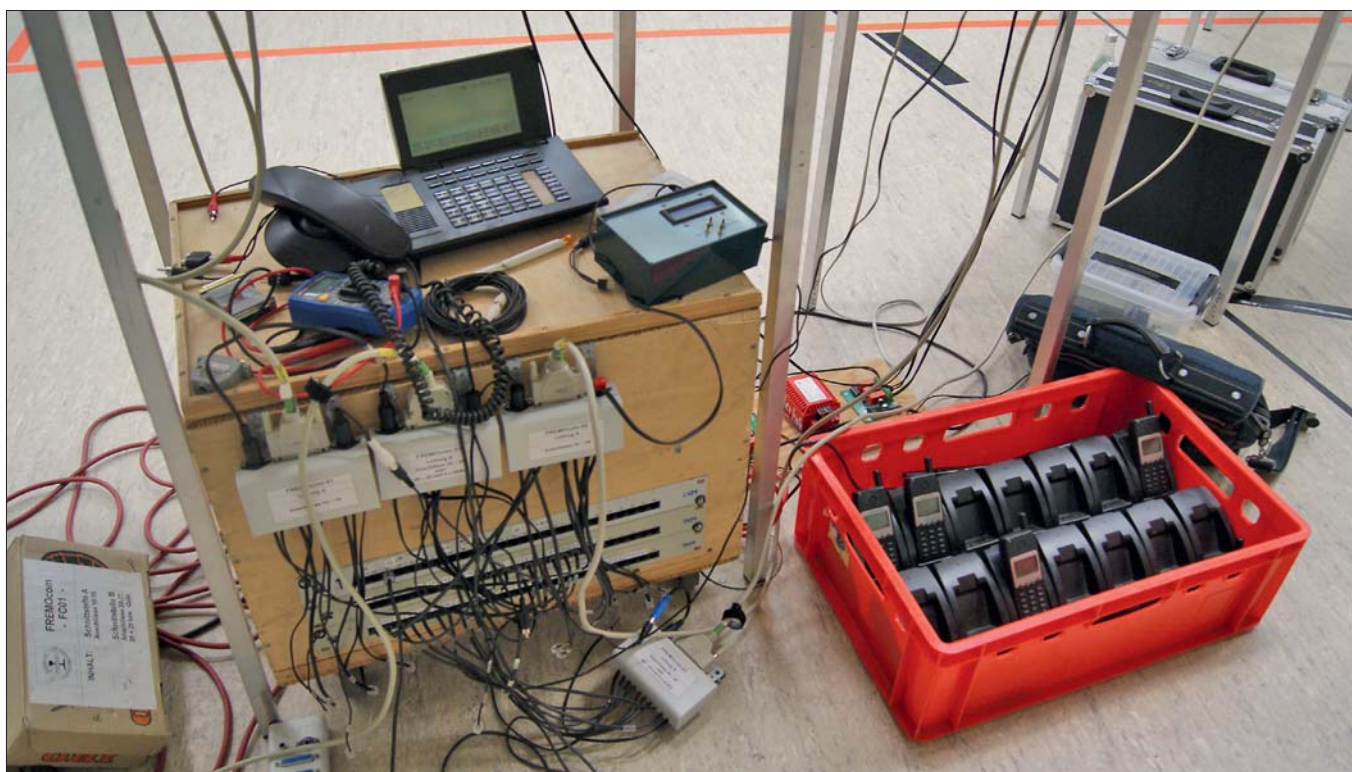


Im Fremo werden OB-Telefone mittels fünf-poliger DIN-Stecker an die Fremo-Telefonver-kabelung angeschlossen.

Unten: Beim OB92-Telefon ist das Batteriefach direkt von oben zugänglich. Für den Betrieb sind zwei Babyzellen erforderlich.

Unten: OB70-Telefon im Fremo-Einsatz. Auch hier befinden sich die benötigten Batterien direkt im Gehäuse.





Fremo-Telekommunikationszentrum. In der Holzkiste ist eine Telefonanlage mit rund 40 analogen Telefonanschlüssen. Zusätzlich verfügt sie über ein integriertes DECT-Sendemodul. Vier der 16 Schnurlos-Telefone befinden sich gerade in der roten Kiste beim Laden der Akkus. Die etwas unscheinbare Kiste mit dem Display rechts auf der Ecke der Holzkiste ist der Uhrtaktgeber für dieses Treffen.

man nur zwei Teilnehmer hat oder es nur darauf ankommt, dass ein Teilnehmer redet und alle anderen zuhören. Wenn man die moderneren Geräte mit integriertem Batteriefach verwendet, ist die Verkabelung denkbar einfach: Es müssen nur die beiden mit „a/b“ beschrifteten Anschlüsse an eine Zweidraht-Leitung angeschlossen werden.

Alte Telefonanlagen

Wer es etwas komfortabler haben will, verwendet für den Modellbahnbetrieb

eine alte Telefonanlage aus einem Büro oder Hotel. Solche Telefonanlagen sind bei Internet-Auktionen immer noch ganz gut zu bekommen. Auch wenn die meisten dieser Anlagen inzwischen ein recht betagtes Alter haben, sind sie doch recht robust und unverwundlich. Man sollte darauf achten, dass man Anlagen erwirbt, die sowohl über Impulswahl als auch über Tonwahl verfügen. So lassen sich analoge Telefone aller Art anschließen. Viele der alten Anlagen besitzen einen ISDN-Amtsanschluss. Diesen kann man für den einfachen Betrieb ignorieren; Es werden einfach die Telefone an den Nebenstellenanschlüssen angeklemt.

RUT-Leitung

Wenn man eine größere stationäre Anlage im Club oder auf dem Dachboden der Scheune mit Telefonen ausrüstet, kann man alle Telefonanschlüsse direkt

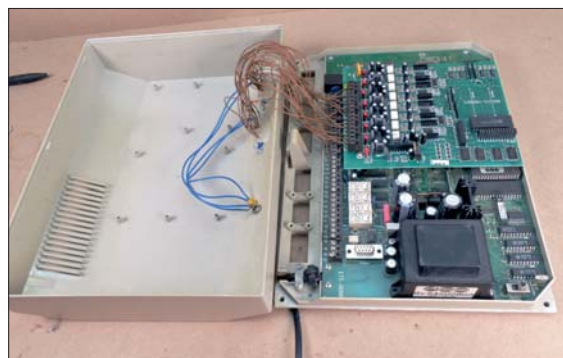
verkabeln oder auch die originalen TAE-Anschlussdosen der Telekom verwenden.

Bei der Veranstaltung von Modultreffen wie beim Fremo oder FKTT kommt es aber darauf an, möglichst schnell und effizient aufzubauen. Daher bietet sich hier ein konfektioniertes System an. Im Fremo wird dazu die Ringleitung für Uhr und Telefon (RUT) verwendet. Hierbei werden die analogen Anschlüsse einer Telefonanlage in 25-poligen SUB-D-Computerkabeln zusammengefasst. Ein Adernpaar ist für die Übermittlung eines analogen Uhrtakts reserviert. Insgesamt sind je RUT-Kabel somit zehn Telefonanschlüsse möglich, An speziellen RUT-Anschlussboxen wird dann jeweils ein Telefonanschluss ausgekoppelt und der Uhrentakt bereitgestellt. Mittels dieser Technik lassen sich so auch Modularrangements mit 40 Telefonanschlüssen in gut zwei Stunden verkabeln.



Eine Auerswald ETS-2008i mit insgesamt 16 analogen Telefonanschlüssen. Die Telefonnummern sind fest auf 31 bis 38 und 41 bis 48 eingestellt.

Blick in das Innere der Auerswald-Anlage. Die einzelnen Telefonanschlüsse liegen auf Schraubklemmen und werden auf zwei Fremo-RUT-Leitungen zusammengeführt.





Aus einer alten Fritz-Box und ein paar preiswerten DECT-Telefonen kann man eine Telefonanlage mit acht Anschlüssen bauen.

DECT-GAP

Für Schnurlostelefone ist in Deutschland der DECT-GAP-Standard recht weit verbreitet. Geräte, die diesem Standard entsprechen, sind untereinander kompatibel. In vielen Haushalten in Deutschland kommen Fritzboxen für den Internet-Anschluss zum Einsatz. Entsprechend gut ist auch das Angebot an gebrauchten preisgünstigen Boxen. Die Modelle 7270 und 7390 integrieren eine DECT-Basisstation für bis zu sechs Handgeräte. Man kann hier preiswerte DECT-GAP-Telefone aller Art entsprechend Anleitung einbuchen und hat so schon eine Mini-Telefonanlage mit schnurlosen Telefonen.

An den Fritzboxen sind etliche Anschlüsse vorhanden, u.a. immer zwei analoge Telefonanschlüsse. Wenn man diese auch benutzt, ist man schon bei acht Anschlüssen. Das ist aber noch

nicht das Ende der Fahnenstange: Diese Anlagen haben zusätzlich eine mit „S0“ beschriftete ISDN-Buchse. Hier kann man noch ein ISDN-Telefon anschließen oder eine ISDN-Telefonanlage mit analogen Anschlüssen. Allerdings ist hier dann direkte Durchwahl auf zehn Anschlüsse beschränkt. Das macht dann aber immerhin alles zusammen schon eine Telefonanlage mit 18 Anschlüssen.

VOIP

Wie inzwischen bei der großen Bahn so kann man auch für den Modellbahnbetrieb die IP-basierte Sprachübertragung benutzen. Als Telefonanlage kommt hierbei ein PC mit einem Linux-Betriebssystem und der Software Asterisk zum Einsatz. Als Rechner kann auch einer der beliebten Raspberry Pi-Kleincomputer zum Einsatz kommen. Die Installation von Asterisk erfolgt in

einem Terminalfenster mit „sudo apt-get install asterisk“

Mit dem frisch installierten Asterisk kann man so noch nicht viel anfangen, man muss ein paar Einstellungen vornehmen. Leider verfügt das Programm über keine grafische Benutzeroberfläche. Es gibt zwar Versionen von Asterisk mit einer entsprechenden Oberfläche, wie zum Beispiel „freePBX“, aber ich persönlich finde das eher unübersichtlich.

Im Wesentlichen gibt es drei Dateien, die für die Konfiguration des Asterisk verantwortlich sind:

- sip.conf
- extensions.conf
- voicemail.conf

Alle drei Dateien befinden sich im Verzeichnis /etc/asterisk.

Für die Bearbeitung werden root-Rechte benötigt. Daher sollte man im Terminal einfach mal „su“ eingeben. Auf dem Raspberry pi ist das Super-



Um ehrlich zu sein: So richtig Spaß macht der Zusammenbau einer RUT-Box nicht. Man kann entweder alle Kabel einzeln verlöten oder man benutzt Flachpresstecker, entsprechende Flachbandkabel und das passende Werkzeug. Fertige Boxen sind bei HÖfine erhältlich.

Die Codierung des Telefonanschlusses einer RUT-Box erfolgt über einen simplen Stecker. Mehr zur RUT-Technik:
<https://www.fremo-net.eu/praxis/betrieb/uhr-telefon-rut>





Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Waldhagen. Es kommt ein modernes VOIP-Telefon zum Einsatz. Als Stellwerk fungiert hier ein PC mit der Software Rocrail. Für den Betrieb nach Fahrplan ist auch die Uhr wichtig.

user-Passwort „raspberry“. Zur Bearbeitung der Dateien kann man den Editor „vi“ nehmen. Der ist zwar aus der Steinzeit, aber dafür auf wirklich jedem System vorhanden.

Die wichtigste Konfiguration bei Asterisk ist der sogenannte Dialplan. Diesen konfiguriert man in der Datei „extensions.conf“. Ich habe einfach am Ende der Datei den folgenden Abschnitt ergänzt:

```
[internal]
exten => _XXXX, 1,
Dial(SIP/${EXTEN},30)
exten => _XXXX,2,Hangup
```

Mit „_XXXX“ habe ich mich bei dieser Telefonanlage für vierstellige Telefonnummern entschieden. Der Rest sorgt dafür, dass die Telefone intern erreichbar sind. Bei Anrufen erfolgt nach 30 Sekunden ein timeout, wenn der Angerufene nicht rangeht.

Nun müssen noch die einzelnen Telefonanschlüsse konfiguriert werden. Ich habe das in der „sip.conf“ gemacht. Hier mal die Konfiguration für den Telefonanschluss 3000:

```
[3000]
callerid=GXW-4008_1 <3000>
host=dynamic
permit=192.168.0.0/255.255.255.0
username=3000
secret=1234
type=friend
allow=gsm
allow=alaw
qualify=yes
context=phones
```

In „callerid“ habe ich einen Hinweis darauf gespeichert, für welches Gerät der Telefonanschluss gedacht ist. „Username“ und „secret“ sind die Zugangsdaten, die für den Telefonanschluss später im Endgerät eingetragen werden. Der Typ definiert, ob der Anschluss nur angerufen werden kann oder auch anrufen kann. „Allow“ definiert die zulässigen Sprachcodecs. Die „Qualify“-Option sorgt dafür, dass der Asterisk alle 60 Sekunden nachsieht, ob der Client noch da ist.

Im Prinzip war es das dann schon. Die Datei „voicemail.conf“ muss nur bearbeitet werden, wenn man einen Anrufbeantworter braucht oder eines der Telefone einen erwartet.

Als SuperUser kann man jetzt auf der Konsole „asterisk -vvvv“ eingeben. Man landet dann im sogenannten Asterisk-CommandLineInterface, kurz CLI. Hier bekommt man dann Statusmeldungen der Telefonanlage angezeigt.

Als Telefone für diese Betriebsform kann man handelsübliche VOIP-Telefone nehmen und die im Asterisk festgelegten Zugangsdaten in die SIP-Konfiguration eingeben. Praktischerweise unterstützen die vorgenannten Fritzboxen auch VOIP-Telefonie. So kann man jedem Telefon, das an der Fritzbox irgendwie angeschlossen ist, eine VOIP-Telefonnummer zuweisen.

Wer auf seinem Handy einen Voip-Client installiert und das Handy in das WLAN von Fritz-Box und Raspberry Pi bringt, kann auch das Handy als Telefon im Modellbahn-Telefon-Netzwerk verwenden.

Für den Anschluss analoger Telefone an den Asterisk-Raspberry Pi kann man entweder – wie quasi schon ersichtlich – Fritzboxen verwenden oder sogenannte FXS-Adapter. Diese Adapter werden auf der einen Seite an das Netzwerk angeschlossen und bieten auf der anderen Seite 4, 8, 16, 24 oder 32 analoge Anschlüsse.

Raspberry Pi als Telefonanlage mit Asterisk als Anlagensoftware. Als Monitor kommt hier ein 7-Zoll-HDMI-Display zum Einsatz. Auf dem Bildschirm ist das Command-Line-Interface zu sehen mit den Meldungen der angeschlossenen Telefone.





Fremo-Treffen finden oft in Turnhallen statt. Sprossenwände bieten sich da gut für die Montage von Uhren an. So hat der Fahrdienstleiter des Schattenbahnhofs Wehda immer die Zeit im Blick.

Rechts: Im Eisenbahnbetriebsfeld Gotha werden Computermonitore zur Zeitanzeige eingesetzt.



Uhr

Wer Modellbahnbetrieb nach Fahrplan machen will, braucht in jedem Fall eine Uhr. Das war schon beim Vorbild in den ganz frühen Jahren so und führte sogar dazu, dass die Uhrzeit in allen deutschen Gebieten 1893 vereinheitlicht wurde.

Bei der Bahn und in vielen Industrieunternehmen waren früher jahrzehntelang Nebenuhranlagen sehr verbreitet. Dabei erzeugte eine sogenannte Mutteruhr einen Uhrentakt, der in Form von elektrischen Impulsen über eine Zweidraht-Leitung an sog. Nebenuhren gesendet wurde. Diese Pulse wechselten mit jeder Minute die Polarität.

Solche Uhren eignen sich natürlich auch gut für den Modellbahnbetrieb; sie sind recht preiswert gebraucht zu bekommen. Die Erzeugung des Uhrtaktes kann man heutzutage ganz gut mit einem Arduino mit aufgesatteltem Mo-

tor-Shield machen. Im Fremo sind noch Uhrtaktgeber aus der Vor-Arduino-Zeit üblich.

Wer nicht so viel Aufwand betreiben will und nicht unbedingt diese großen analogen Uhren ansteuern muss, sollte die Eignung einiger anderer Systeme prüfen. Uhlenbrock hat z.B. in der Intellibox2 eine Uhrensteuerung eingebaut. Diese kann man relativ einfach nach Anleitung benutzen. Als zusätzliche Uhren kann man IB Control 2 verwenden oder die leider in Deutschland schwer beschaffbare LocoNet-FastClocks des amerikanischen Herstellers LogicRail.

Wer mag, kann mit einem Arduino und einem LocoNet-Shield auch eine Uhranzeige selber basteln. Auch Lenz

bietet mit der LZV200 und dem LH-101 eine Modellzeitanzeige. Wie man diese nutzbar machen kann, ist in DiMo 2/2020 und MIBA 6/2020 erläutert.

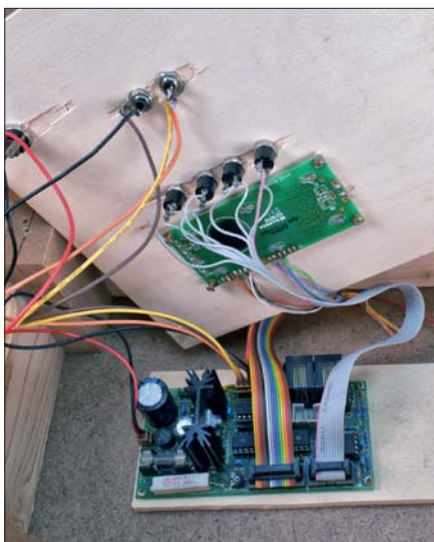


Modellzeitanzeige einer Intellibox 2.

Mach flott den Schrott

Uhr und Telefon für den Modellbahnbetrieb sind vor allem Recyclingmaßnahmen. Die Weiterverwendung von äl-

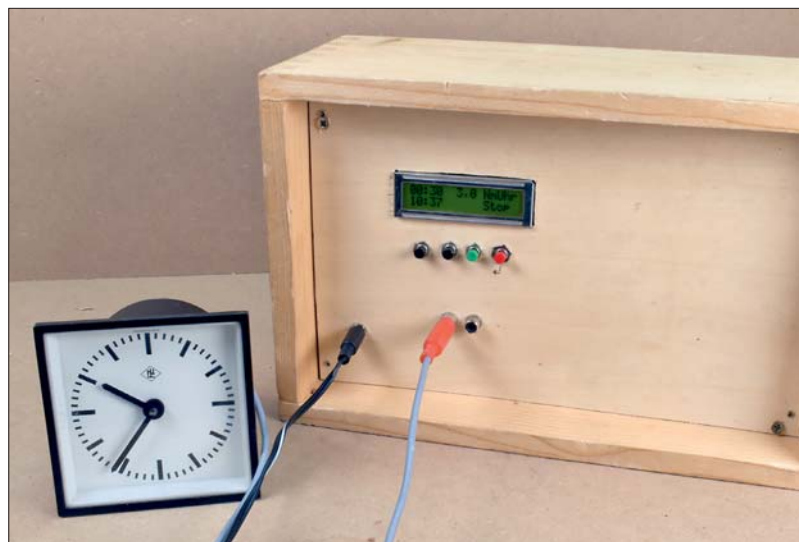
teren, aber durchaus noch brauchbare Komponenten ist nicht nur nachhaltig – ein Schlagwort, das heutzutage in keiner Argumentation fehlen darf –, sondern schont auch den Modellbahn-Etat. Man muss die Komponenten eigentlich nur zusammenbauen wollen. Und wer nicht allein zurechtkommt, findet im Fremo Gleichgesinnte, die gern Auskunft geben. *Heiko Herholz*



Blick in den robust aufgebauten Fremo-Uhrtaktgeber aus der Vor-Arduino-Zeit. Die Bauanleitung ist hier erhältlich: <http://fremocom.sourceforge.net/fremoclock>

Fotos: Heiko Herholz

Rechts: Im Fremo wird der Uhrtaktgeber meistens mit Zeitverkürzungen zwischen 1:3 und 1:6 betrieben.





Ablaufplanung unter Berücksichtigung der Mitspielerzahl

Ein Konzept für jede Anlage

Es gibt Anlagen verschiedenster Größen und Konzepte. Für jede Bahn macht sich der Erbauer im Vorfeld Gedanken, wie man sie bespielen kann. Gerade im Gemeinschaftsbetrieb muss jedoch auch der Ablauf geklärt sein, sodass mehrere Spieler mit- oder nebeneinander sinnvoll agieren können. Einige Ideen, wie die Abläufe stattfinden könnten, liefert Michael Meier.

Die Planung eines Betriebskonzeptes einer Modellbahnanlage bildet die Basis für die Gleispläne und somit auch die Anordnung der Betriebsstellen. Solche Gedanken bringt man als Planer zwar vor dem Bau zu Papier, allerdings verschwinden die Planungsunterlagen oftmals nach der Umsetzung und man beginnt auf der Heimanlage einfach nach Lust und Laune zu spielen. Solange man das alleine betreibt (ich gehe hier nicht von einer vollautomatisierten Anlage aus), ist das im Normalfall problemlos.

Sobald jedoch schon ein zweiter oder gar mehr Mitspieler an Bord sind, müssen sich alle Beteiligten untereinander abstimmen, damit man sich nicht im

Wege ist. Besonders wichtig ist dies auch bei korrespondierenden Aufgaben, die die Spieler abhängig vom jeweils anderen zu erledigen haben.

In Vereinen gibt es häufig Modulanlagen, die zu jeder Ausstellung oder zu den heimischen Fahrtagen in anderer Zusammenstellung aufgebaut werden. Durch die so gewonnene Flexibilität werden Bahnhöfe und Anschließer immer wieder anders angeordnet, wodurch sich bei jedem Aufbau die Zug- und Frachtläufe ändern. Je nach Komplexität muss im Vorfeld eine entsprechende Ablaufplanung erfolgen und natürlich die notwendige Manpower organisiert werden, um einen sinnvollen Betrieb zu gestalten.

Zunächst analysiert man die Streckenbeschaffenheit, indem man die Anlage wie ein Streckenband betrachtet, auf welchem Bahnhöfe und Güterpunkte eingezeichnet sind. Zwischen diesen Punkten werden dann die entsprechenden Zug- und Rangierfahrten eingeplant. Zum Einstieg bietet es sich immer an, für die Aufgaben zusammenhängende Umläufe zu planen, die in sich gesehen abgeschlossen sind.

Zunächst gibt es beispielsweise Personenzugfahrten vom Schattenbahnhof zum Endbahnhof hin und zurück. Als Nächstes holt eine Lok den vollen Holzzug im Wald ab, bringt die leeren Holzwagen später zurück und fährt leer in eine Abstellung. Der Nahgüterzug rangiert auf einem Unterwegsbahnhof und sollte möglichst dem Personen- und dem Holzzug nicht im Wege sein. Sollen jedoch Wagen vom Holzzug auf den Nahgüterzug übergehen, sollte das entsprechend vorgesehen werden, auch wenn es am Ende nicht immer stattfindet.

Bei der Planung dieser ganzen Umläufe sollte man beachten, dass die Fahrzeuge am Ende wieder dort stehen, wo sie am Anfang waren, um sich lästiges Neuaufstellen zu ersparen. Diese Abläufe müssen natürlich dokumentiert werden – sei es auf Papier oder in einer Tabelle auf dem PC. Die nachfolgenden Abschnitte zeigen hierzu ein paar konkrete Beispiele.

Kleine Heimanlage: Reinhausen i. M.

Wir beginnen zum Einstieg mit der Anlage „Reinhausen“ aus dem Farbspiele-Artikel. Während dieser Artikel Möglichkeiten für Auswahl und Reihung der Wagen bietet, soll es hier um deren Fahrten gehen und um die ganzheitliche Bedienung der Strecke.

Die Übersicht zeigt zunächst die „große weite Welt“ als Fiddleyard. Dann folgt das Schotterwerk Groß-Bieberau, welches hauptsächlich Massengüter bereitstellt, und am Ende schließlich der Bahnhof Reinhausen, welcher als vorläufiges Streckenende sowohl Ortsgüter- als auch Personenzüge bedient.

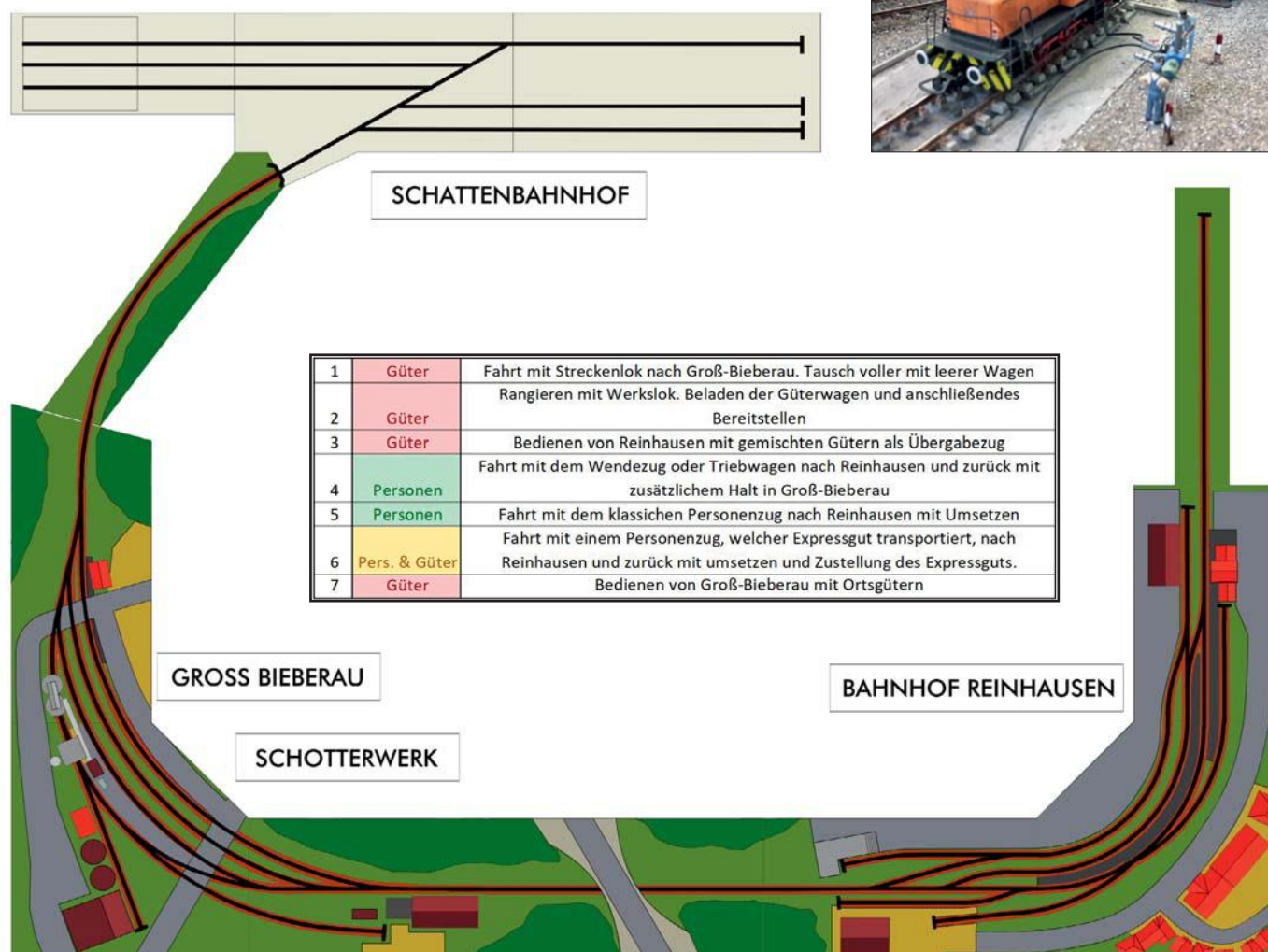
Dieses Arrangement bietet gleichzeitigen Spielspaß für zwei bis drei Leute. Für diese Größe empfiehlt es sich, eine Liste mit voneinander unabhängigen Diensten zu erstellen. Da die Möglichkeiten begrenzt sind, kann man die Fahrten dann im sog. Dreiecksverfahren durchtauschen, sodass am Ende jeder mal jeden Dienst pro Spieltag absolviert hat. In der Praxis erfolgen die



Abläufe dann so, dass Spieler 1 mit dem Personenzug im Bahnhof gerade Eilgut zustellt und dann den Zug umläuft, während der zweite Spieler im Schotterwerk die leeren Wagen unter die Beladefallrohre rangiert.

Im Fiddleyard bestückt derweil der dritte Spieler seine Wagen mit bunten Stecknadeln, um nach der Rückkehr des Personenzuges in Reinhausen alle Ortsgüter zuzustellen. Der erste Mitspieler stellt unterdessen die nächste Übergabe mit sonstigen Gütern zum Schotterwerk zusammen ...

Oben: Reinhausen ist der Endbahnhof. Im Vereinsbetrieb kann dieser auch als Durchgangsbahnhof verwendet werden. *Foto: HM*
Unten: Im Schotterwerk wird gerade die Werkslok gereinigt, da die Verladevorgänge eine sehr staubige Angelegenheit sind. Eine Streckenlok bringt in Kürze neue Schüttgutwagen.





Die Anlage bietet ein klassisches Thema: Zweigleisige Hauptbahn mit abzweigender Nebenbahn. Da die Nebenbahn das Hauptthema neben dem Bahnhof Weilburg darstellt, liegen auch hier die meisten Betriebsmöglichkeiten. Neben Massengütern wie Gesteine und Holz spielen auch Orts Güter eine große Rolle. Eine Lokstation bietet zudem mehr Präsentationsfläche für die Sammelstücke und man bekommt einen überzeugenden Grund für mehr Abwechslung auf der Schiene.

Rechts: Im Bahnhof Weilburg treffen sich am Hauptbahnsteig ein Eilzug und ein Nahverkehrszug der Hauptbahn. Am zweiten Bahnsteig wartet mit einer BR 93 bespannt der Anschlusszug auf die Weiltalbahn. Solche Situationen machen sowohl optisch, als auch spielerisch viel her, bedürfen aber im Aufgabenbetrieb einer Absprache. Foto: HM



Große Heimanlage: Weilburg und die Weiltalbahn

Die Weiltalbahn mit dem Anschlussbahnhof Weilburg als Betriebsmittelpunkt bietet als große Heimanlage viele Spielmöglichkeiten, welche aufgrund der Streckenlängen und der verschachtelten Gleisführung koordiniert werden müssen. Natürlich kann solch eine Anlage auch alleine bespielt werden, allerdings gehen wir hier von einem Spielnachmittag mit fünf bis sieben „großen Kindern“ aus.

Hauptbetriebspunkte sind die Erzverladung in Weilburg und der Hartsteinbruch Laimbach in der Anlagenmitte. Weiterhin sind die Lokstation in Weilburg und die Bahnhöfe Weilmünster und Laubuseschbach betrieblich einzubinden.

Um hier den Überblick nicht zu verlieren, muss ein Betriebskonzept her, welches auf verschiedene Dienste aufgeteilt wird. Diese können auf Karten gedruckt werden, die dann auf einem Stapel liegen. Jeder Mitspieler zieht in diesem Beispiel eine solche Karte, um die darauf befindliche Aufgabe zu erledigen. Ist diese erledigt, wird die nächste Karte gezogen.

Aufgrund der Streckenverhältnisse kann hier entweder ein Betriebsleiter in Weilburg abgestellt werden oder die Spieler müssen sich gut verständigen, um auf eingleisiger Strecke keine Probleme zu bekommen.

Folgende Dienste könnte man als „Ereigniskarten“ anbieten:

- Koordiniere den Fahrbetrieb in Weilburg. Kümmer dich weiterhin um die Zustellung der Ortsgüter.
- Fahre einen leeren Erzzug aus dem Schattenbahnhof und stelle die lee-

ren Wagen in Weilburg und bei der Grube Fritz zu. Überführe anschließend die Lokomotive in die Lokstation.

- Fahre einen Nahgüterzug vom Schattenbahnhof über Weilburg zum anderen Schattenbahnhof. Hänge in Weilburg Wagen für die dortigen Betriebe ab und nimm bereitgestellte Wagen mit.
- Fahre einen Personenzug von Laubuseschbach nach Weilburg. Tausche die Lokomotive aus und fahre zurück.
- Fahre vom Schattenbahnhof mit dem leeren Holzzug nach Weilmünster. Mache hierzu in Weilburg Kopf. Bringe nach dem Verladen den vollen Zug zurück.
- Fahre einen Nahgüterzug vom Schattenbahnhof ohne Halt in Weilburg nach Laubuseschbach und zurück und bediene ansonsten alle Unterwegsbahnhöfe und Ladestellen.
- Fahre einen Ausflugszug vom Schattenbahnhof nach Weilmünster. Tausche beim Kopfmachen in Weilburg die Lokomotive gegen eine solche mit geringerer Achslast.
- und so weiter, und so fort ...

Bei der Erstellung von Diensten ist es wichtig, dass diese eine Mischung aus Standarddiensten (z.B. Personenzug oder Holzzug) und betrieblichen Besonderheiten (wie das Tauschen der Lok o.Ä.) sind. Entscheidend ist nicht unbedingt die Dienstlänge sondern die Abwechslung.

Durch abwechslungsreiches Rollmaterial ist es auch nicht unbedingt tragisch, wenn man zweimal hintereinander einen ähnlichen Dienst fährt. Weiterhin wäre natürlich nur bei besonderen oder langwierigen Diensten der Beschäftigungsgrad viel niedriger, da die Mitspieler länger aufeinander warten müssten. Da verringern die „unspektakulären“ Fahrten schon mal gerne die Wartezeit und bringen Leben auf die Strecke.

Auch hier gibt es wieder die Aufteilung, dass neben einem Koordinator mindestens einer sich um die Bildung der Züge im Schattenbahnhof kümmern sollte. Dann können drei bis fünf Leute mit ihren Zügen auf der Anlage unterwegs sein. Insgesamt beschäftigt das Arrangement in dieser Konfiguration bis zu sieben Mitspieler. Aufgrund der Eingleisigkeit gibt es dadurch manchmal Wartezeiten, die dann mit kleinen Erholungspausen ausgefüllt werden können.

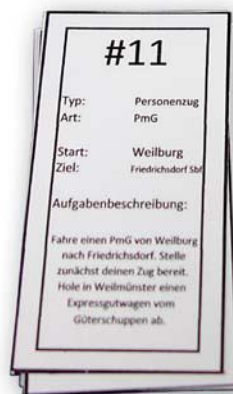
Rechts: Einen guten Grund für ausreichenden Betrieb im Bahnhof Weilburg sowie auf der angrenzenden Hauptbahn stellt die Erzverladung dar. Der Zug wird aufgeteilt und an mehrere Verladevorrichtungen rangiert und beladen. Schließlich macht der Zug Kopf und läuft zurück zum Schattenbahnhof Gießen. Foto: HM

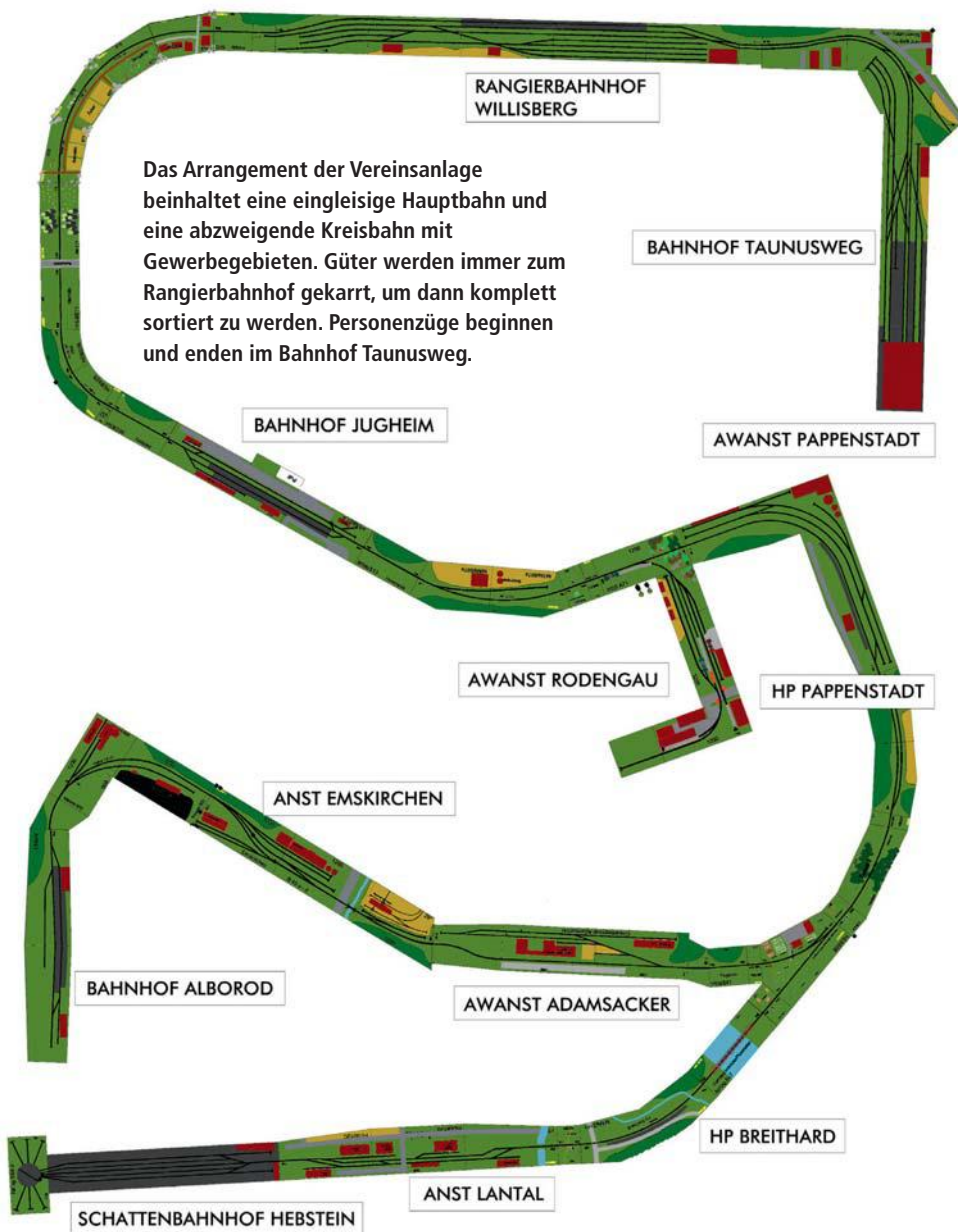


Links: Die Lokstation stellt auch im Modell die Triebfahrzeuge für die Nebenbahn bereit. Sie können ebenfalls für Rückfahrten gedreht und mit Vorräten befüllt werden. Ein Lokwechsel auf eine Lokomotive mit geringerer Achslast bei Zügen, die auf die Nebenbahn übergehen (oder umgedreht) bietet ebenfalls Spielspaß. Foto: HM



Unten: Die Aufgabenkärtchen verraten die Art des Zuges, Start- und Zielort und natürlich auch die Aufgabe. Im Vorfeld sollten die jeweiligen Züge jedoch schon vorbereitet, und an ihren passenden Startorten mit den zugehörigen Wagen ausgestattet sein. Ist man fertig, legt man die Karte auf den Stapel und nimmt sich eine neue.





Mittelgroße Vereinsanlage: das Modularrangement

Je größer die Anlage, desto größer der Personalbedarf. Allerdings erhöhen sich auch die Möglichkeiten und die Abwechslung für die Spieler. Im Falle unserer Vereinsanlage, welche in Modulform nahezu beliebig kombiniert werden kann, werden die Fahrstrecken bei einem umfangreichen Aufbau ein gutes Stück länger.

Es gibt sowohl Industriebetriebe an der Strecke als auch Bahnhöfe. Daher empfiehlt es sich, bei einem Arrangement dieser Größe, den Ablauf an eine Ablaufreihenfolge zu koppeln, denn bei der Anzahl der möglichen Frachten entstehen zwangsläufig Abhängigkeiten. Der Weg, den dann eine Ladung nimmt, muss man dabei beispielhaft für jede Betriebsstelle überlegen, damit alle Güter an ihr Ziel kommen.

Die Planung dieser Reihenfolgen kann entweder mithilfe eines Bildfahrplanes oder einer Tabelle erfolgen, die für jede Betriebsstelle separat angelegt wird. Jeder Zug bekommt eine Bezeichnung seiner Aufgabe entsprechend (z.B. N1 für Nahverkehr oder DG3 für einen Durchgangsgüterzug). Auch hier werden die Fahrten der Züge logisch zusammengefasst und zusammen mit den zugehörigen Aufgaben jeweils auf eine Karte geschrieben.

Allerdings muss die Ausgabe der Dienste nach Reihenfolge erfolgen, damit der Ablauf funktioniert. Daher empfiehlt es sich, einen Ablaufkoordinator abzustellen, der die Aufgabe hat, die Einhaltung des Ablaufs sicherzustellen und Fahraufträge zu geben.

Weiterhin kann dieser gleichzeitig als Fahrdienstleiter eines Bahnhofes tätig sein. In Absprache kann er auch den Ablauf anpassen, sollte es Verzögerungen geben, oder zusätzliche Züge einbinden, falls diese erforderlich sind.

Dieses Konzept erfordert dabei auch zusätzlich die Organisation der Frachten. Für die Anwendung der Stecknadelmethode (vergl. Seite 56 ff) gibt es hier bereits zu viele Betriebs- und Ladestellen. Daher können durchaus die bei Fremo-Arrangements bewährten Wagenkarten zum Einsatz kommen, sofern definierte Güter zu bestimmten Zielen zu transportieren sind. Ein einlaminiertes Bild des Wagens kann hier durchaus genügen. Mittels eines abwaschbaren Folienstifts werden dann Fracht und Ziel des Wagens auf der Rückseite notiert.



Links: Die Vereinsanlage im örtlichen Bürgerhaus

Unten: Im Rangierbahnhof Willisberg werden viele Güterzüge neu gebildet. Kleine Kärtchen zeigen an, für welchen Zug im Plan die Wagengruppe vorgesehen ist.



Konkretes Beispiel

Bei unserem HEB-Neujahrsmaschinenbetrieb ergab sich eine Strecke vom Personenbahnhof Taunusweg über den Rangierbahnhof Willisberg und diverse Zwischenbetriebsstellen zum Fiddleyard Hebstein, welcher zugleich die „große weite Welt“ bzw. den Schattenbahnhof darstellt. Weiterhin existiert eine Stichstrecke nach Alborod, in deren Verlauf ein ausgedehntes Industriegebiet durchquert werden musste.

Die Personalplanung orientierte sich dabei am Fahrplan. Im Taunusweg wendeten alle Personenzüge. Sie mussten umgesetzt und neu gebildet werden. Diesen Job übernahm der Ablaufkoordinator. Im Rbf Willisberg wurden die meisten Güterzüge gebildet. Daher gab es dort einen Rangierer.

Im weiteren Verlauf haben wir in Jugheim einen Fahrdienstleiter installiert, welcher in Abstimmung mit dem Ablaufkoordinator die Zugsbewegungen auf dem weiteren Arrangement überblickte, da in einem mittelgroßen Veranstaltungsraum mal schnell der Überblick für einen alleine verloren gehen kann. Im Zweifel können auch Walkie-Talkies hilfreich sein.

Neben den drei ortsfesten Mitspielern obliegt es dem Fahrplangestalter, die Anzahl gleichzeitig stattfindender Dienste zu kalkulieren und Kombinationsmöglichkeiten zu planen. Bei einer Sessionsdauer von ca. 2 bis 2,5 Stunden ergaben sich bei einigen Diensten längere Pausen. Am meisten banden die Rangieraufgaben die Spieler, wodurch diese zumindest bildlich mindestens ein Drittel der Plandauer einnahmen. Gegebenenfalls musste in einer Grundaufstellung schon vorsortiert werden, um dann mit den ersten Übergabezügen direkt starten zu können. In unserem Bildfahrplan ergab sich ein Personalbedarf von sieben Spielern, um alle Aufgaben abzuwickeln.

Die Uhrzeiten dienen hier nur der Übersicht. Ohne Zeitdruck lassen sich leicht zusätzliche Sonderzüge einbinden, falls doch mal mehr Vereinskollegen mitspielen wollen, die sich zuvor nicht gemeldet hatten ...

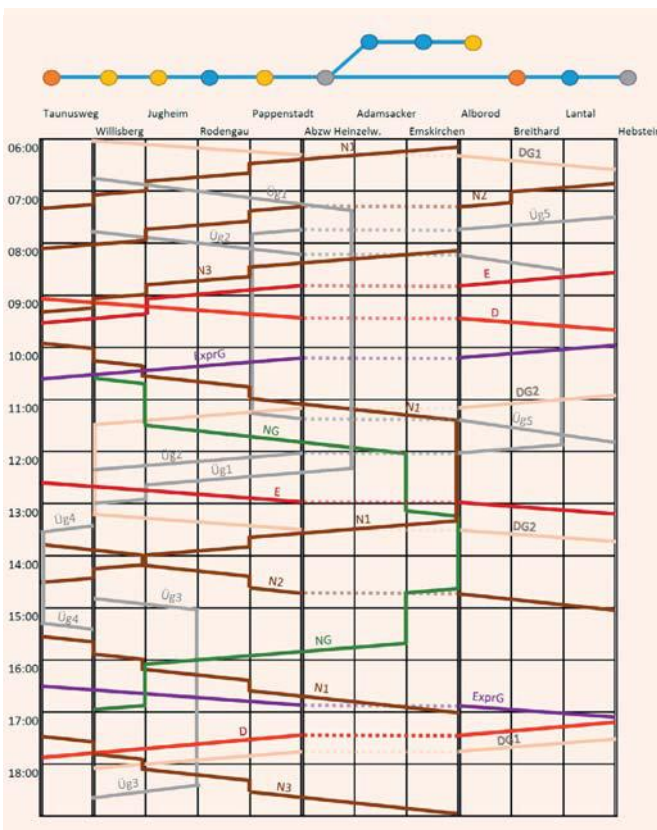
Aufgrund dieser Plan- und Arrangement-Beschaffenheit war die Flexibilität gegeben, entweder mit einem Mindestaufgebot von zehn Spielern auszukommen oder durch zusätzliche Aufgaben, Dienstaufteilungen und Züge teils mehr als 16 Hobbykollegen sinnvoll zu beschäftigen.

Rechts ist genug Personal verfügbar, kann auf Unterwegsstationen ebenfalls ein Koordinator eingesetzt werden, welcher den vom Hauptbetriebsleiter weit entfernten Teil der Modulanlage im Auge behält. So klappen dann auch die Zugkreuzungen besser ...



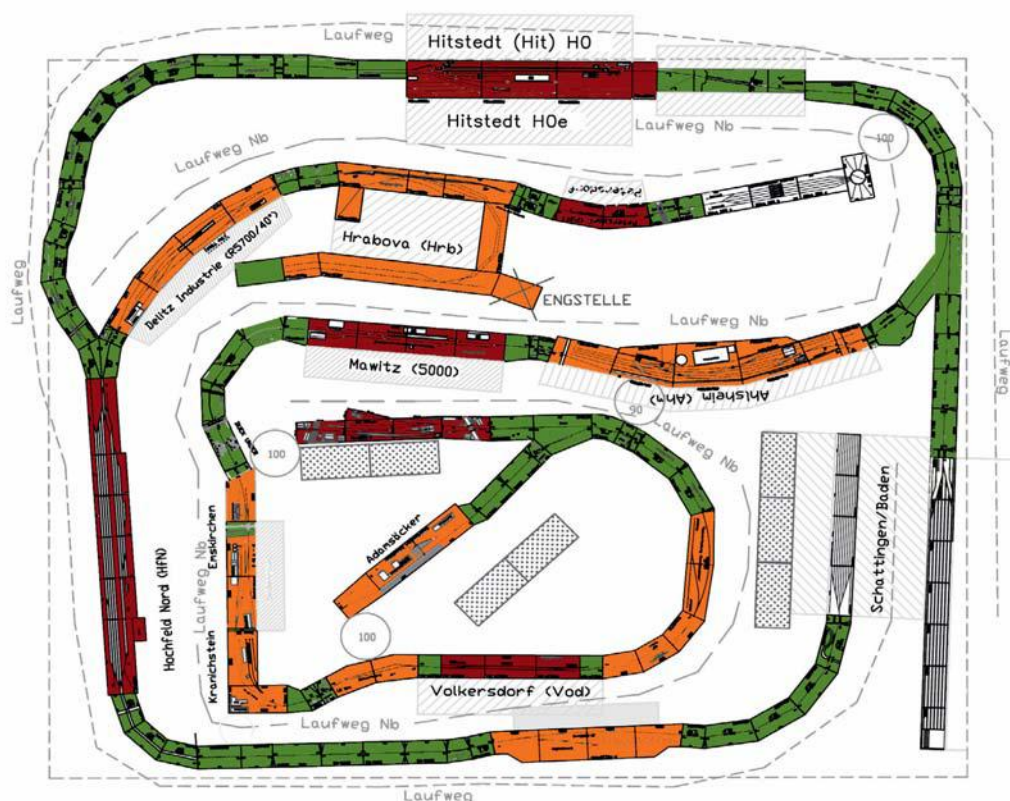
Oben: Im Kopfbahnhof Taunusweg beginnen und enden die Personenzüge. Weiterhin gibt es hier Post- und Expressgutaufkommen. Kopfmachen und das Bereitstellen von Zügen bringt viel Rangieraufwand mit sich. Hier war auch der Betriebsleiter platziert.

Rechts: Der Bildfahrplan zeigt mittels einer Perlenschnur den Streckenverlauf schematisch an. Um laufbezeichnungen und farbige Linien nach Zugtyp erleichtern die Übersicht. Die kleinen Uhrzeiten am Rand dienen hier nur dem Überblick.





Links: Ein kurzer Personenzug auf der Nebenbahn. Bei einem großen Modullarrangement ist die Vielfalt an Themen, Strecken und Fahrzeugen groß. Foto: HM
Rechts: Ein zentraler Uhrenturm zeigt in der Halle die aktuelle Spiel-Uhrzeit. Foto: HM



Links: Der Stellplan zeigt die Komplexität des Arrangements. Es ist leicht ersichtlich, warum man diese Komplexität nur mit einem Fahrplan bändigen kann: Während die freie Strecke grün markiert wurde, sind die Bahnhöfe rot und die Industrieanlüsse orange hinterlegt. Aus den weißen Fiddleyards starten dann die meisten Züge. Mittels eines „Bestellprinzips“ für Frachten werden Güter zwischen den Anschließern hin und her gesendet. Das entspricht durchaus dem Vorbild, denn dort werden einzelne Güter ebenfalls häufig „auf Bestellung“ befördert.

Große kooperative Modulanlage

Eine große kooperative Modulanlage, wie sie beispielsweise beim Fremo zum Einsatz kommt, bringt völlig andere Rahmenbedingungen mit. Größere Hallen mit längeren Fahrstrecken machen die einfache Kommunikation schwerer, mehr Mitspieler veranstalten mehr Chaos und eine zentrale Koordination des Betriebs und des Ablaufs ist eine Herausforderung.

Daher werden ortsfeste Telefone an den Betriebsstellen eingesetzt. Fahrdienstleiter an den Bahnhöfen kümmern sich um ihr Einzugsgebiet und der Fahrbetrieb wird von der Infrastruktur getrennt.

Ähnlich wie bei der modularen Vereinsanlage muss ein Güterkonzept sowohl von der Zeit als auch von den Wagnumläufen geplant werden. Eine beschleunigte Uhr wird verwendet, um die Einhaltung der Abläufe sicherzustellen. Nur so ist es möglich, dass auf einem derart großen Arrangement alles läuft und Züge und Güter ihre jeweiligen Ziele tatsächlich erreichen. Im Artikel „Fremo-Betrieb“ von Heiko Herholz wird das Betriebsverfahren genauer beleuchtet. *Michael Weiß*

Unten: Betrieb in Bad Michlbach. Der Mitspieler (links) steuert mit seinem Regler die Lok des Güterzugs, während der Fahrdienstleiter (rechts) diesen beim nächsten Bahnhof meldet.

det. In einem Buchfahrplanheftchen sind alle Zeiten und Aufgaben für den Lokführer aufgelistet, während der Fahrdienstleiter eine tabellarische Bahnhofsfahrordnung besitzt.



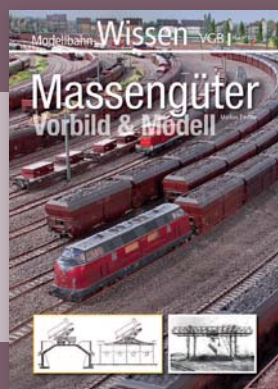
240 SEITEN FÜR N-BAHNER

Diese opulent bebilderte Ausgabe der beliebten Reihe „Modellbahn-Wissen“ stellt nicht nur prächtige N-Anlagen vor, sondern beleuchtet auch viele praktische Aspekte des Modellbaus im Maßstab 1:160. Dabei reicht die Bandbreite der Tipps vom Bau des Rahmens und der Montage einer vorbildgerechten Fahrleitung bis hin zum Begrasen und zum Eigenbau schöner Nadelbäume. Aber auch Fahrzeug- und Gebäudebau kommen nicht zu kurz. Alles in allem ein Sammelband von N-Fans für N-Fans – eine Fundgrube voller praxiserprobter Hinweise unserer Autoren, die allesamt über langjährige Erfahrungen in der Baugröße N verfügen.

**240 Seiten im DIN-A4-Großformat,
Softcover-Einband, über 550
Abbildungen
Best.-Nr. 582005 | € 19,95**



Noch mehr Modellbahn-Wissen



Massengüter

240 Seiten im DIN-A4-Großformat, Softcover-Einband, über 500 Abbildungen
Best.-Nr. 581729 | € 19,95



Bahnhöfe

240 Seiten im DIN-A4-Format, Softcover-Einband, ca. 440 Farb- und Schwarzweiß-Bilder
Best.-Nr. 581636 | € 19,95



Güterumschlag

240 Seiten im DIN-A4-Format, Softcover-Einband, über 500 Abbildungen
Best.-Nr. 581728 | € 19,95





Befehle entsprechend der Fahrdienstvorschrift

Wenn es mal nicht mehr weitergeht ...

Bahnfahrer kennen das: Eine Signalstörung sorgt für Verspätung. Der Zug steht zunächst und setzt sich dann nur langsam wieder in Bewegung. Nach einiger Zeit wird der Zug wieder genauso schnell wie vor der Störung. Meist wurde ein Befehl übermittelt. Heiko Herholz erläutert das Prozedere und macht Vorschläge, wie man das im Modell umsetzen kann.

Pleiten, Pech und Pannen säumen mitunter meine Dienstreisen für die TU-Berlin. Als Mitarbeiter eines Lehrstuhls für Bahnbetrieb ist die Nutzung von Bahnen aller Art auf dienstlichen Reisen für mich obligatorisch. Mitunter fordern auch Kollegen das eine oder andere ein: „Fahr mal mit dem XY-Train, dann hat das mal einer von uns ausprobiert!“ – „Mach mal bitte in Wagen 5 noch ein Foto von Sitzreihe 3 – die fehlt mir noch in meiner Fotosammlung zu diesem Zug ...“

Solcherlei Arbeitsaufträge werden natürlich von mir akribisch umgesetzt. Belohnt werde ich dafür mit einer Gruppenchat-Gruppe mit hoher Fahrplan- und Tarifkompetenz: „Ich stehe hier gerade in Kleindingenskirchen mit einem „Schwieriges-Wochenende“-Ticket. Am Bahnsteig hält gerade ein umgeleiteter Eurocity. Kann ich damit wei-

terfahren?“ – „Klar, kein Problem. Heute ist ja Vollmond und in ungeraden Wochen gilt bei Vollmond dein Ticket auch im Eurocity – allerdings nur, wenn du BahnComfort-Status hast.“

Wissen hilft

Derlei Insiderwissen ist natürlich auf Bahnreisen quer durch Europa ungemein nützlich. Es hilft aber auch schon viel, wenn man weiß, was im Störfall eigentlich los ist und wie die Eisenbahner damit umgehen, um uns sicher ans Ziel zu bringen.

Sicherheit ist bei der Bahn das oberste Gebot und Stillstand der sicherste Zustand. Ein erheblicher Vorteil der Bahn gegenüber dem Flugzeug ist es dann auch, dass ein Zug bei einem Problem einfach anhalten kann und man die Ursachen in Ruhe klären kann.

Mit einigen der auftretenden Störungen und Probleme wollen wir uns hier nicht beschäftigen, sondern mit den sich daraus ergebenden Konsequenzen. Interessant sind für uns Dinge an der Infrastruktur. Kennzeichnend dafür sind meistens Situationen, in denen der Zug zum Halten kommt und dann nach einigen Minuten wieder losfährt, deutlich schleicht und nach einiger Zeit wieder ganz normal fährt.

Meistens ist hier ein Problem an der Außenanlage verantwortlich. Mitunter gibt es eine Durchsage im Zug und es wird auf eine Signalstörung, eine Weichenstörung oder eine Bahnübergangsstörung hingewiesen. Genauere Informationen sind meistens nicht zu erhalten. Mit einem klaren Kopf und etwas Insiderwissen kann man sich aber das eine und andere ausrechnen oder zusammenreimen.

Linke Seite: Hier kommt nicht Alex, denn alle Signale zeigen Halt. Der Lokführer des Alex braucht erst einen Befehl, um an dem gestörten Signal vorbeifahren zu dürfen.

Art der Störung

Weichenstörungen sind relativ einfach zu verstehen: Eine Weiche läuft nicht um. Das wird dem Fahrdienstleiter im Stellwerk angezeigt. In neueren Stellwerken durch blinkende Weichenlagemelder, in älteren Stellwerken durch einen Wecker oder eine mechanische Anzeige. Bei den neueren Stellwerken versucht der Fahrdienstleiter durch Hin- und Herstellen der Weiche doch noch einen verlässlichen Zustand herzustellen. Gelingt dies nicht, kann die Weiche erst einmal nicht befahren werden. Oftmals kann man signalisiert die gestörte Weiche umfahren. Besteht keine Möglichkeit der Umfahrung, muss entweder ohne Fahrtstellung eines Signals gefahren werden oder schlimmstenfalls der Zug zurücksetzen. Letzteres lässt sich nur über einen schriftlichen Befehl realisieren.

Ebenfalls auf schriftlichen Befehl erfolgt die Weiterfahrt, wenn sich ein Signal nicht auf Fahrt stellen lassen kann. Hier gibt es allerdings auch die Möglichkeit, dass eine Kombination aus einem schriftlichen Befehl und einer speziellen Anzeige die Zustimmung zur Weiterfahrt ergibt.

Die dritte interessante Kategorie sind Bahnübergänge, bei denen es zu einer irgendwie gearteten Störung kommt. Auch hier ist es dann meistens erforderlich, einen Befehl zu übermitteln, der den Triebfahrzeugführer beauftragt, den Bahnübergang selber zu sichern.

Kennzeichnend bei Störungen von Signalen und Bahnübergängen ist, dass der Zug grundsätzlich auf dem geplanten Fahrweg weiterfahren darf, allerdings unter besonderen Regeln. Bei Weichen mit einer unklaren Lage gilt das allerdings nicht. In früheren Epochen hat man in solchen Fällen die Weichen relativ schnell hilfsweise mit Handschlössern gesichert. Heutzutage ist das Anbringen eines Handverschlusses aus rein praktischen Gründen schon etwas langwieriger.

Auf den meisten Bahnhöfen sind gar keine Eisenbahner vor Ort, die dafür ausgebildet und ausgerüstet sind. Es muss meistens erst ein speziell ausgebildeter Notfallmanager anreisen. Daher ist das Umfahren einer Weichen-

störung heutzutage die schnellere Variante, sofern das möglich ist.

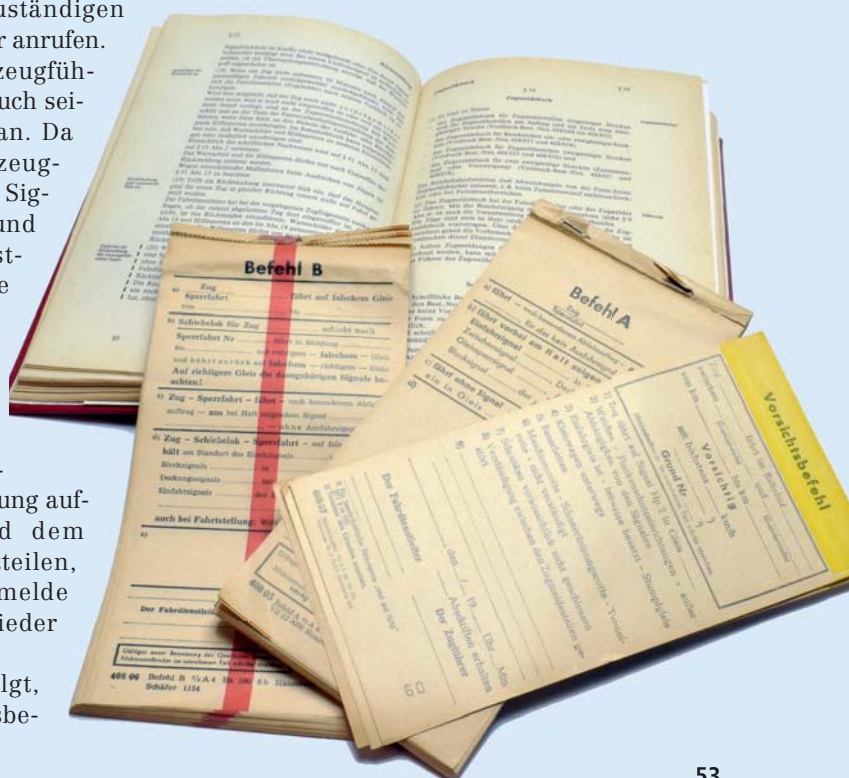
Fahrt auf Befehl

Wenn es mal nicht mehr weitergeht, dann wird heutzutage der Triebfahrzeugführer ganz schnell über GSM-R den zuständigen Fahrdienstleiter anrufen. Der Triebfahrzeugführer gibt dann auch seinen Standort an. Da der Triebfahrzeugführer nur ein Signal im Blick und der Fahrdienstleiter ganz viele Signale im Blick hat, wird der Fahrdienstleiter oft erst durch den Anruf auf die Störung aufmerksam und dem Lokführer mitteilen, Moment, ich melde mich gleich wieder bei dir.

Was nun folgt, sind Stellwerksbe-

Bilder auf dieser Seite: Der Umgang mit Befehlen ist in der Fahrdienstvorschrift geregelt. Früher gab es für die unterschiedlichen Befehle A, B und C (Vorsichtsbefehl) jeweils eigene Befehlsblöcke.

Fotos: Heiko Herholz



Befehle 1 - 11

Triebfahrzeugführer Vordruck 1. von 1. Vordruck(en)

Zug - Sperrfahrt - Schiebetriebfahrzeug-für-Zug - Rangierfahrt 52.10.8

Standort: km/Signal 50 N4 in Be/100/1 Gl 4 Derau

1 Sie dürfen - ohne Hauptsignal - bei - LZB-Halt / ETCS-Halt auf der Abzw/Üst - in den Bf/Bt weiterfahren - einfahren -

1.1 Sie müssen bis zum Erkennen der Stellung des nächsten Hauptsignals mit höchstens 40 km/h fahren.

2 Sie dürfen - vorbeifahren - weiterfahren-nach-Vorbeifahrt - am / an- (Höhe) Esig, Zsig, Aösig, Sperrsig Bezeichnung des Signals/ der LZB-Bk / ETCS-Bk / der Bf/Bt, der Bk/Abzw/Üst/Dkst Stelle, an der zu halten war des Bf/Bt, der Bk/Abzw/Üst/Dkst

Asig N4 Bf Derau

2.1 Sie müssen bis zum Erkennen der Stellung des nächsten Hauptsignals mit höchstens 40 km/h fahren.

3 Sie dürfen im Bf/Bt - ohne Ausfahrtsignal - bei LZB-Halt/ETCS-Halt - ausfahren

3.1 Sie müssen bis zum Erkennen der Stellung des nächsten Hauptsignals mit höchstens 40 km/h fahren.

4 Sie fahren auf dem Gegengleis von bis

5 Sie - fahren - schieben nach - in Richtung / ab km bis auf dem Regelgleis und kehren zurück auf dem Gegengleis - auf dem Gegengleis und kehren zurück auf dem Regelgleis -

6 Sie dürfen vom Gegengleis aus ohne Hauptsignal ab km auf der Abzw/Üst weiterfahren, ab km auf der Abzw/Üst weiterfahren, ab km in den Bf/Bt ein- und ausfahren, ab km in den Bf/Bt einfahren

6.1 Sie müssen bis zum Erkennen der Stellung des nächsten Hauptsignals mit höchstens 40 km/h fahren.

7 Sie müssen auf dem Gegengleis in Höhe des Bksig/Esig in km der Abzw/Üst/des Bf/Bt halten

8 Sie müssen - zwischen Zmsst und Zmsst - im Bahnhof - halten vor BÜ in km / km km / km Sie dürfen weiterfahren, wenn BÜ gesichert ist

9 Sie dürfen mit höchstens km/h fahren -

- Sie müssen auf Sicht fahren -

im Bf	zwischen Zmsst	und Zmsst	in km	von km oder Sig	bis km oder Sig

Grund - Nr (siehe Rückseite) -

Zusätzliche Befehle oder Hinweise (soweit erforderlich)

9.1 Stellen Sie fest, ob das Gleis befahrbar ist; melden Sie das Ergebnis an

9.2 Geben Sie bei Annäherung an den BÜ / RÜ Signal Zp 1; räumen Sie den BÜ / RÜ schnellstens, wenn erstes Fahrzeug Straßenmitte / RÜ-Mitte erreicht hat

9.3 Schauen Sie nach Oberleitungsschäden; melden Sie das Ergebnis an

9.4 PZB-Einrichtung - am sig - in km ständig wirksam - unwirksam -

9.5 Warnen Sie Personen am und im Gleis durch Signal Zp 1, halten Sie an, wenn Personen das Gleis nicht verlassen

10 Sie sind vom Fahren auf Sicht entbunden zwischen und

11

Derau 23.03.2011 15 33

(Ort) (Datum) (Uhr) (Minuten)

g.z. Heibel (Fahrdienstleiter) J.A. Schneider (Fahrgast)

Übermittlungscodex: XDE-001 bei fmdl. Übermittlung: ☒ ZF / ☐ andere:

Sie müssen Gültiges im Feld vor der Nummer ankreuzen. Sie müssen nicht Zutreffendes im Kopf oder im angekreuzten Teil des Befehls schräg durchstreichen. Im Befehl 2 müssen Sie für Signale und Betriebsstellen die in der Kopfzeile angegebenen Abkürzungen verwenden.

V408.0412V01 Befehl A4 Bk 50xx-70 12.11

So sieht ein ausgefüllter Befehl aus, der einem Triebfahrzeugführer in der Epoche VI diktiert wurde. Meistens bleiben relativ viele Befehlsfelder frei. Hier wurde nur ein Befehl zur Vorbeifahrt an einem Halt zeigenden Signal diktiert.

Rechte Seite: Musterbogen für Modellbahnbefehle. Man sollte etwas auf die Epoche achten. Befehle 1-14 sind erst für die Zeit ab 2016 sinnvoll.

besonderen Auftrag, wie das Fahren auf Befehl offiziell genannt wird, meistens einige Bedienhandlungen im eigenen Bahnhof vorzunehmen.

Ist das erledigt, greift der Fahrdienstleiter wieder zum Hörer des GSM-R-Zugfunkgerätes und ruft den Triebfahrzeugführer an. Dieser wird sich schon mental auf das, was nun folgt, vorbereitet und einen Befehlsblock nebst Kugelschreiber bereitgelegt haben.

Fahrdienstleiter und TF tauschen sich zunächst über den Standort aus, bevor dann das Diktat beginnt. Der Fahrdienstleiter diktiert dem Triebfahrzeugführer nun anhand des Vordrucks, was zu tun ist. Beide füllen beim Diktat den Vordruck aus. Sind alle betrieblichen Details diktiert, wiederholt der Triebfahrzeugführer den Befehl Wort für Wort. Der Fahrdienstleiter bestätigt die Korrektheit mit einem gut vernehmlichen „richtig!“. Anschließend

tauschen sich die beiden noch über wichtige Randdetails wie Namen, Ort und Uhrzeit aus. Dann ist der Befehl gültig und es kann weitergehen.

Heutzutage wird vor allem der Befehl 2 übermittelt. Dieser erlaubt die Weiterfahrt an einem Halt zeigenden Signal. Oft ist noch ein weiterer Befehl nötig, zum Beispiel wegen einer im Störfall vorgeschriebenen Geschwindigkeitsbeschränkung; früher war das der Befehl C – der Vorsichtsbefehl. Mit der Integration aller Befehle in einen Befehlsvordruck war es dann Befehl 9.

Heutzutage ist es der Befehl 12. Dieser Befehl bedeutet eine Geschwindigkeitsbeschränkung je nach Notwendigkeit bis hinunter zum Fahren auf Sicht und wird mit einer vorgefertigten Begründung argumentiert. Jeder dieser Begründungen ist eine Höchstgeschwindigkeit zugeordnet.

So erklärt sich auch das Prozedere, dass man zunächst unplanmäßig (lange) hält, es dann sehr langsam weitergeht und nach einiger Zeit der Zug weiterfährt, als wäre nichts gewesen.

A-, B- und C-Befehle

Der eben geschilderte Vorgang beruht auf modernen Befehlen, die seit 2003 unser Bahnleben bereichern. 2003 hat man angefangen, die Befehle 1 bis 10 einzuführen, seit Ende 2015 sind wir

Befehl A

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt

☐ Einfahrt ohne Signal

☐ Am Halt zeigenden Signal

☐ Ausfahrt ohne Signal

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Befehl B

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt

☐ Auf falschem Gleis bis

☐ Sperrfahrt bis

☐ Schiebelok

☐ Am Halt zeigenden Signal

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Vorsichtsbefehl

Befehl für Zug

☐ Langsamfahrt

☐ auf Sicht

von Geschwindigkeit höchstens km/h bis

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Befehl A

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt

☐ Einfahrt ohne Signal

☐ Am Halt zeigenden Signal

☐ Ausfahrt ohne Signal

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Befehl B

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt

☐ Auf falschem Gleis bis

☐ Sperrfahrt bis

☐ Schiebelok

☐ Am Halt zeigenden Signal

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Vorsichtsbefehl

Befehl für Zug

☐ Langsamfahrt

☐ auf Sicht

von Geschwindigkeit höchstens km/h bis

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Befehle 1-14

1. Einfahrt ohne Signal in den Bahnhof

2. Vorbeifahrt am haltzeigenden Signal

3. Ausfahrt aus dem Bahnhof

4. Fahrt auf dem Gegengleis bis

12. Geschwindigkeitsbeschränkung

Bahnhof Uhrzeit

Fahrdienstleiter

Befehle für die Modellbahn kann man gut auf vorperforierten Visitenkartenbögen drucken. Wer mag, kann die Befehle auch etwas umfangreicher gestalten und auf der Rückseite Hinweise oder ähnliches aufdrucken.

Befehl A

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt _____

☐ Einfahrt ohne Signal

☐ Am Halt zeigenden Signal _____ vorbei

☐ Ausfahrt ohne Signal

Bahnhof _____ Uhrzeit _____

Fahrdienstleiter _____

Befehl B

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt _____

☐ Auf falschem Gleis bis _____

☐ Sperrfahrt bis _____

☐ Schiebelok

☐ Am Halt zeigenden Signal _____ vorbei

Bahnhof _____ Uhrzeit _____

Fahrdienstleiter _____

Befehl A

Fahrbefehl für Zug/Sperrfahrt _____

☐ Einfahrt ohne Signal

☐ Am Halt zeigenden Signal _____ vorbei

☐ Ausfahrt ohne Signal

Bahnhof _____ Uhrzeit _____

Fahrdienstleiter _____

Vorsichtsbefehl

Befehl für Zug _____

☐ Langsamfahrt

☐ auf Sicht

☐ Geschwindigkeit höchstens _____ km/h

von _____ bis _____

Bahnhof _____ Uhrzeit _____

Fahrdienstleiter _____

Befehle 1-14

☐ 1. Einfahrt ohne Signal in den Bahnhof _____

☐ 2. Vorbeifahrt am Halt zeigenden Signal _____

☐ 3. Ausfahrt aus dem Bahnhof

☐ 4. Fahrt auf dem Gegengleis bis _____

☐ 8. Bahnübergang _____ sichern

☐ 12. Geschwindigkeitsbeschränkung

○ Auf Sicht

○ 40 km/h

Bahnhof _____ Uhrzeit _____

Fahrdienstleiter _____

Befehle 1-14

☐ 1. Einfahrt ohne Signal in den Bahnhof _____

☐ 2. Vorbeifahrt am Halt zeigenden Signal _____

☐ 3. Ausfahrt aus dem Bahnhof

☐ 4. Fahrt auf dem Gegengleis bis _____

☐ 8. Bahnübergang _____ sichern

☐ 12. Geschwindigkeitsbeschränkung

○ Auf Sicht

○ 40 km/h

Bahnhof _____ Uhrzeit _____

Fahrdienstleiter _____

nun bei den Befehlen 1 bis 14. Bei der letzten Revision wurden vor allem Befehle ergänzt, die für Fahrten im besonderen Auftrag auf ETCS-Strecken (European Train Control System – Europäisches Zug-Kontroll-System) nötig sind.

Früher waren die Befehle bei den Deutschen Bahnen in die Grundtypen A, B, C und N mit jeweils eigenen Befehlsblöcken unterteilt. Natürlich gab es in den Epochen III und IV Abweichungen zwischen Bundesbahn und Reichsbahn, aber das grundsätzliche Muster war gleich. Damals war übrigens die persönliche Übergabe eines Befehls der Regelfall. In früheren Zeiten waren wesentlich mehr Stellwerke in der Fläche vorhanden, sodass der Fahrdienstleiter oder ein anderer Eisenbahnbeamter keinen allzu weiten Weg machen musste, um dem Lokführer einen schriftlichen Befehl auszuhandigen.

Bei persönlicher Übergabe der Befehle wird übrigens immer ein Kohlepapier zwischen den auszufüllenden Befehl und den nächsten Bogen gelegt. Die Durchschrift des Befehls bleibt beim Fahrdienstleiter.

Befehl und Modellbahn?

Was kann nun der Modellbahner mit diesem Wissen anfangen, außer dass er

bei der nächsten Zugfahrt die Vorgänge besser versteht? Zugegebenermaßen ist auf den ersten Blick eine Modellumsetzung der Vorbildbefehle schwierig. Man braucht für eine Befehlsübermittlung eigentlich immer mindestens zwei Personen. Daher eignet sich das Spiel mit Befehlen an der heimischen Modellbahn nur für Leute mit einer guten schauspielerischen Gabe, kombiniert mit einem gewissen Maß an Persönlichkeitsspaltung.

Bevor wir hier zu Hobbypsychologen werden, betrachten wir lieber Fälle, bei denen mehrere Mitspieler zusammenkommen. Solche Fälle sind Clubanlagen oder auch der Fremo. Hier spielen völlig unerschrocken von allen Krisen ganz viele Menschen miteinander Eisenbahn.

Das Übermitteln schriftlicher Befehle gehört nun im Fremo nicht gerade zur Standardbetriebsart, wird aber dennoch oft praktiziert. Taucht diese Spielform auf, dann sind meistens gelernte Betriebseisenbahner in den Vorgang involviert.

Vor ein paar Jahren besuchte eine Freundin meiner Frau mal eines dieser geheimnisvollen Fremo-Treffen und übernahm aus Neugierde auch mal einen FRED-Handregler, um einen Zug über das Arrangement zu fahren.

Abends beim Abendessen berichtete sie: „Und dann habe ich sofort einen

Strafzettel bekommen.“ Ich war etwas irritiert, waren doch vor der Halle jede Menge Parkplätze frei. Sie berichtete weiter: „In dem einen Bahnhof habe ich den Zug nicht rechtzeitig angehalten und die Lok stand etwas hinter dem Signal. Daraufhin habe ich diesen Zettel bekommen.“ – „Ach, Du warst bei Ralf ...“ Ralf ist gelernter Fahrdienstleiter und hat auch auf Fremo-Treffen immer einen Befehlsblock zur Hand.

Auch Mitspieler, die im Hauptberuf Triebfahrzeugführer sind, übernehmen im Fremo gerne Jobs als Fahrdienstleiter. Sie übermitteln dann mit einer gewissen Genugtuung Befehle, da sie ja im Hauptberuf immer die Befehlsempfänger sind.

Praktische Umsetzung

Im Fremo kommen vor allem Original-Befehlsvordrucke aus allen Epochen zum Einsatz. Irgendwo hat irgendwer immer noch etwas gefunden oder bei Internet-Auktionen ergattert. Klar, das Original ist die beste Modellumsetzung des Originals. Aber manchmal kann es auch etwas einfacher sein.

Für eine vereinfachte Modellumsetzung eignen sich gut selbstbedruckbare Visitenkarten. Bögen mit vorperforierten Karten sind in praktisch allen Läden mit Büromaterial erhältlich. Die Gestaltung der Befehlsvordrucke kann dann auch mit gängiger Office-Software erfolgen.

Für uns Modellbahner reicht es völlig aus, wenn wir Befehle haben, um an einem Halt zeigenden Signal vorbeizufahren, ohne Signal oder langsam zu fahren. In der Befehlswelt vor 2003 sind diese Dinge auf die Befehle A, B und C (Vorsichtsbefehl) verteilt, in neueren Zeiten sind die Befehle auf einem Bogen. Ich habe ein Muster mit entsprechenden Befehlsvorschlägen erarbeitet. Man kann aber gerne davon abweichen und andere Dinge mit aufnehmen.

Nie langweilig

Das Modellbahnhobby ist ohnehin ein multidisziplinäres und zeitintensives Hobby. Selbst wer alles schon mal ausprobiert hat, wird immer noch etwas finden, was man noch umsetzen und testen kann. Das Spiel mit Befehlen ist sicherlich anspruchsvoll, aber eine durchaus vorbildgerechte Möglichkeit, das Modellbahnspiel noch spannender zu gestalten.

Heiko Herholz



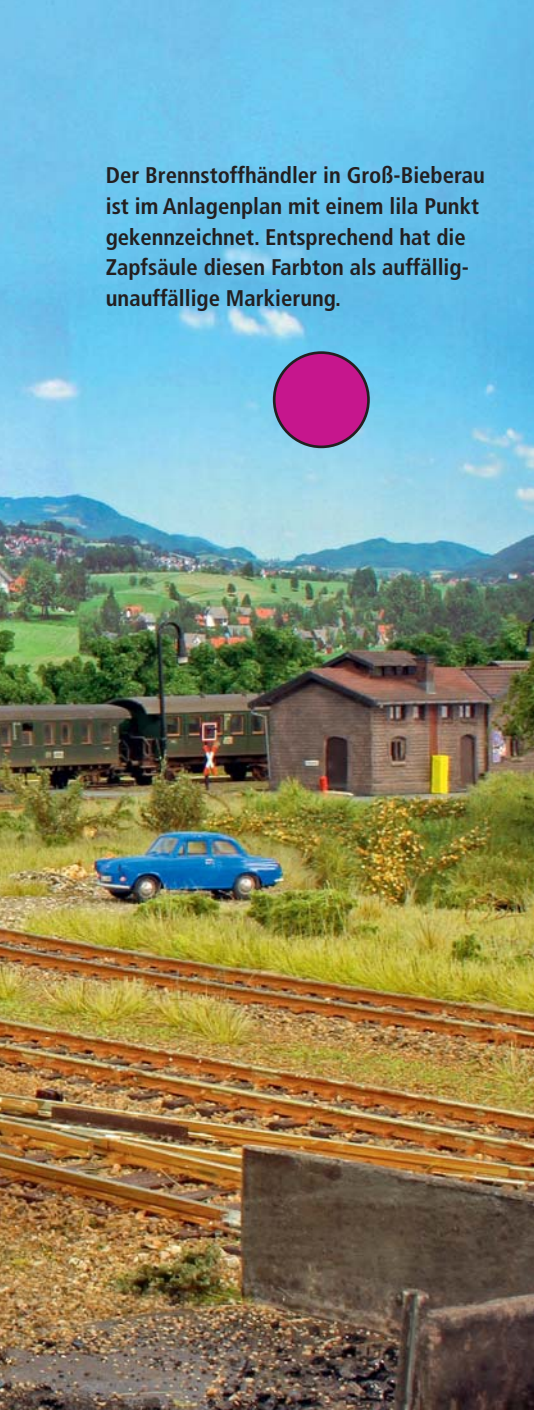
Frachtbetrieb nach festen Regeln, aber mit wenig Aufwand

Farbenspiele für den Verkehr

Wer gerne zielgerichteten Güterverkehr ohne wahllose Wagenverteilung durchspielen möchte, aber vor dem Aufwand der Anfertigung von Wagenkarten und Frachtzetteln zurückschreckt, kann über ein einfaches Farbcodesystem mit geringer Vorbereitung seine Wagen und sogar Züge genau zu ihrem vorbestimmten Ziel leiten. Markierungsmöglichkeiten mit Zuordnungsvarianten bieten sich auf mehrfache Weise an. Zugrunde liegt die Idee, dass jedem Anschließer und ggf. auch jedem Bahnhof eine bestimmte Farbe zugeordnet ist. Grundüberlegungen hierzu von Horst Meier.



Der Brennstoffhändler in Groß-Bieberau ist im Anlagenplan mit einem lila Punkt gekennzeichnet. Entsprechend hat die Zapfsäule diesen Farbton als auffällig-unauffällige Markierung.



Das Gleisfeld der Schotterverladung in Groß-Bieberau. Das rechte, etwas zugewucherte Gleis ist gleichzeitig das Rübenverladegleis.



Das Landhandelsgebäude mit seinen zwei Silos hat modellgerechte Abmessungen und sowohl eine Straßenrampe als auch eine Gleisrampe.

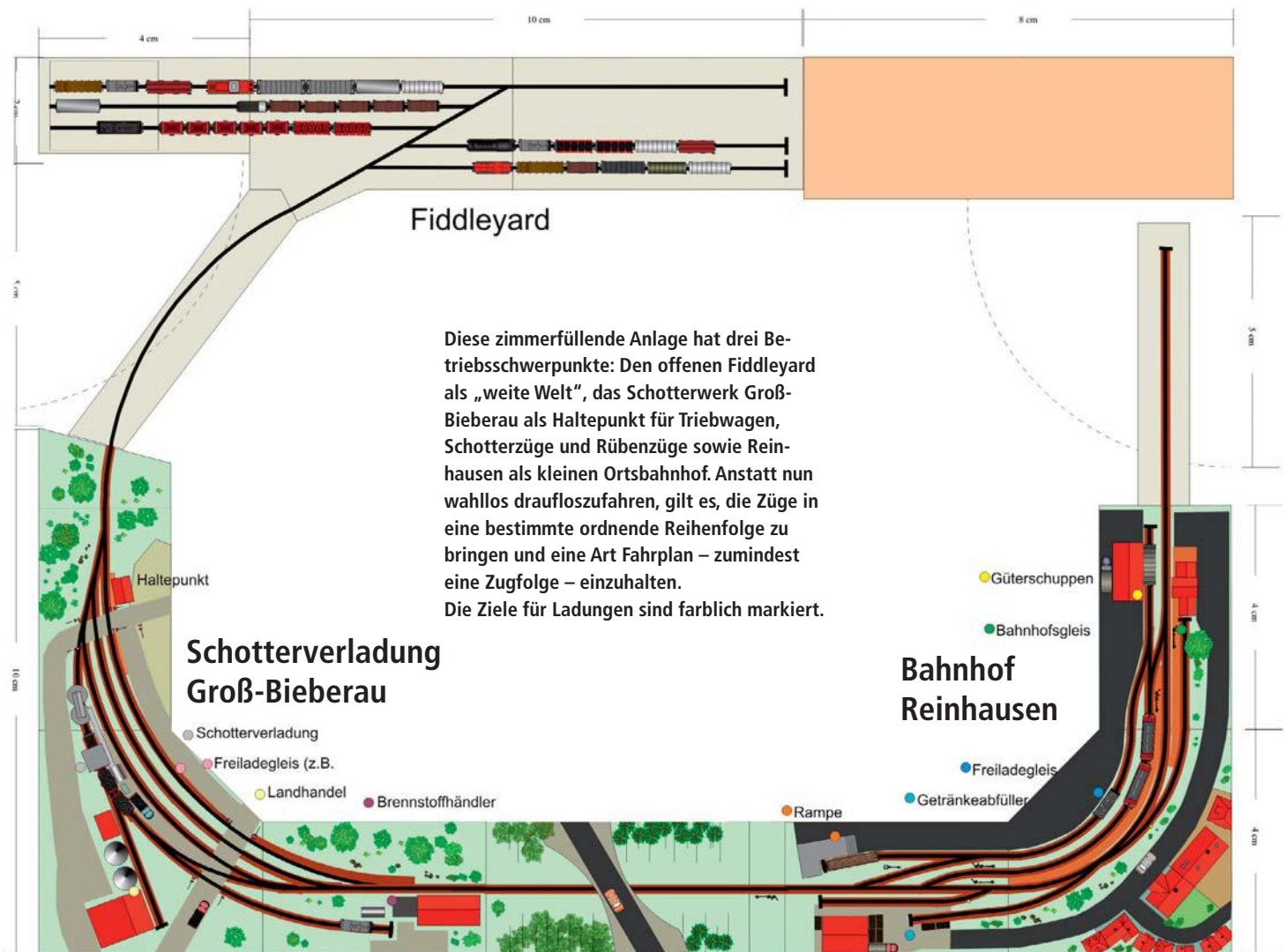
Schalter umlegen, Strom an, Regler auf, Spielspaß! Spielspaß? Oder einfach nur drauflos fahren – was ja auch ganz schön sein kann: lange Züge auf der Paradenstrecke. Doch das Kreisfahren wird irgendwann langweilig, auch wenn die Züge vielleicht oft wechseln, man selbst jedoch passiver Zuschauer bleibt. Der Spielspaß liegt definitiv im Gestalten des Betriebs.

Modellbahnbetrieb will also aktiv sein! Doch wie soll man ihn durchführen? Einfach drauflos? So wie die Wagen vom letzten Mal zufällig noch standen? Besser nicht, denn schnell fährt man sich den Bahnhof zu oder merkt, dass manch anderes nicht passt.

Also einen koordinierten Betrieb! Ist doch zu viel Aufwand, wird mancher einwenden, aber schließlich hat man sich beim Bauen ja etwas dabei ge-



Im hölzernen Unterstand werden die Schotterwagen befüllt. Ein ganzes System von Förderbändern leitet die Bruchsteine dorthin.



Grundaufstellung Anlage:



Grundaufstellung Fiddleyard:

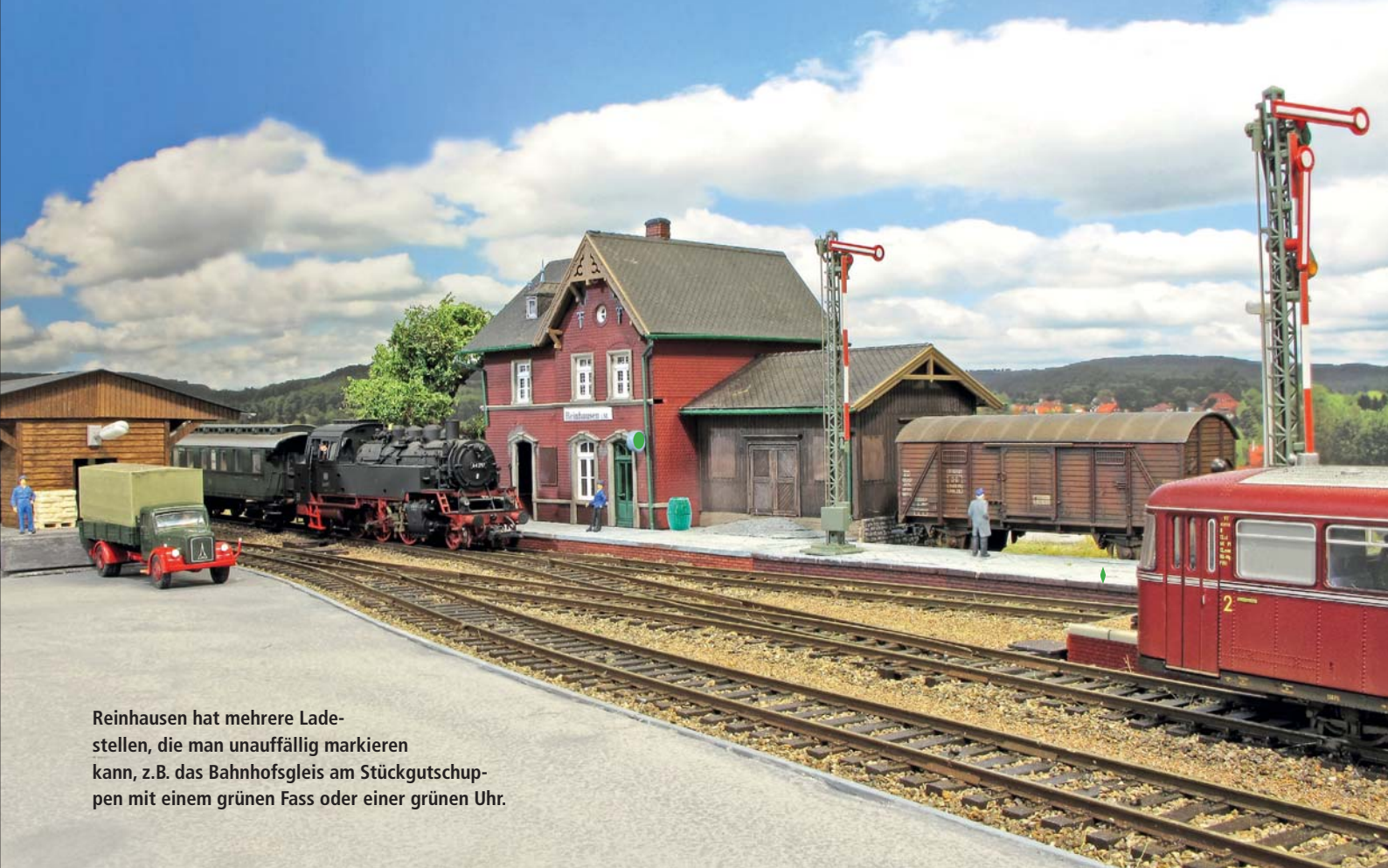


dacht. Nicht ohne Grund sind Güterschuppen, Ladegleis, Landhandel, Brauerei oder Schraubenfabrik als Anschließter auf der Anlage gestaltet worden. Also müssen da auch Wagen hin.

Sinnvoller Ablauf

Ein Fahrplan muss folglich her! „Fahrplan kann ich nicht, ist zu schwer!“, mag der eine oder andere einwenden. Doch wie sonst soll man an einen geordneten Betrieb herangehen, wie die Wagen richtig zustellen? Meine Empfehlung ist zunächst ein Ablaufplan. Der Plan basiert auf der Frage: Wie viele Züge können sinnvoll auf der Anlage verkehren?

Beim Vorbild waren über den Tag verteilt mehr Personenzüge unterwegs als Güterzüge, die Zeitspannen dazwischen waren durchaus recht lang. Solch lange Pausen im Zugbetrieb will man auf Ausstellungen dem Publikum nicht zumuten. Es hat sich daher bewährt, nicht nach Fahrplan mit Uhrzeiten zu fahren, sondern einfach nur in einer festgelegten Abfolge. Das vermei-



Reinhausen hat mehrere Lade-
stellen, die man unauffällig markieren
kann, z.B. das Bahnhofsgleis am Stückgutschup-
pen mit einem grünen Fass oder einer grünen Uhr.

det neben den für Zuschauer unschönen Pausen übrigens auch Stress beim Anlagenpersonal, falls mal ein Rangiervorgang länger dauert als geplant.

Starten wir mit einem Arbeiter- oder Schülerzug, vielleicht in Form eines Triebwagens, dann darf als Nächstes ein Güterzug ran und vielleicht fährt ja dann der VT wieder zurück. Die Einteilung ist von der Größe und der Gleislage der Anlage abhängig, aber so könnte man Stück für Stück einen Tagesablauf erstellen und natürlich dürfen jetzt auch im Modellbetrieb mehr Güterzüge verkehren als sonst üblich.

Bei den Güterzügen ist das Rangieren das Salz in der Suppe, doch auch hier will eine gewisse Koordination an den Tag gelegt sein. Das Fremo-System mit Wagenkarten (Fotos, Daten, Zuordnung, Laminieren usw.) und Frachtkarten erscheint manchen ob des hohen Schreibkrams zu aufwendig und zu verwaltungsintensiv. Es muss doch einfacher gehen!

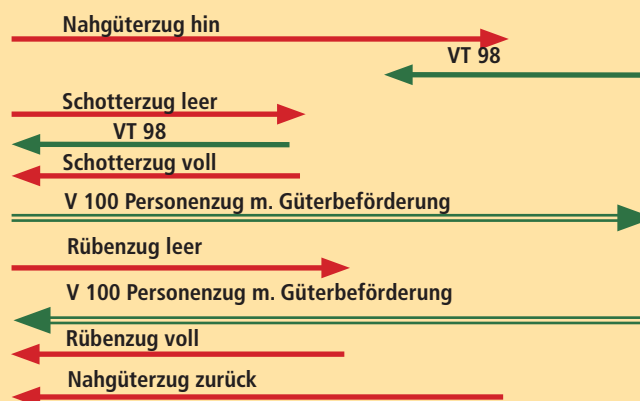
Farbcodes für alle Fälle

Die Lösung liegt in einem Farbcode-System, mit dem jeder Betriebsstelle die passenden Güterwagen zugeordnet werden können. So hat der Güterschuppen in A-Dorf jetzt „Gelb“, die Ladestraße „Blau“, im nächsten Bahnhof kommen „Lila“ und „Türkis“ dazu.

In Groß-Bieberau wurde nicht nur Schotter in größeren Mengen verladen, im Herbst gab es auch jede Menge Wagenladungen mit Zuckerrüben. Wer saisonal auf enge Zeiten achten will, könnte auch Kohle oder vor allem Holz dort abfahren. Hierzu wären lose Schüttungen oder Wechselladungen angesagt.



Die Zugreihenfolge:





Im Bahnhof Hebstein hat N. Hagen seine Bauschreinerei mit gelben Markernadeln gekennzeichnet. Wagen mit diesem Ziel tragen ebenfalls gelbe Nadeln. Damit weiß der jeweilige Zugführer stets, welches Ziel diese Wagen haben.



Im US-Bereich wurde das Farbsystem mit Post-It-Aufklebern getestet. Auch die Gebäude hatten diese Markierungen, was aus leicht ersichtlichen Gründen nicht zu empfehlen war. Das unmotiviert im Gleisbereich parkende Auto machte es trotz passender Farbe nicht besser ...



Kohleverladung am Freiladegleis von Reinhausen. Der hier stationierte Fuchs-Bagger entspricht mit seiner blauen Lackierung der blauen Markierung im Anlagenplan.

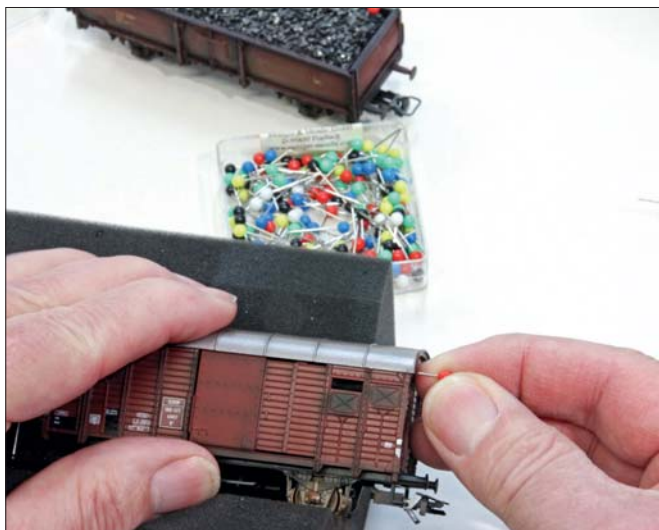
Aber wie sollte man die Markierungen anbringen, sodass jeder sie auch zweifelsfrei erkennen und zuordnen kann? Ich schlage hierzu vor, eine farbige Stecknadel am Wagen anzubringen und die farblich passende Markierung an der jeweiligen Ladestelle. Wir hatten dies früher einmal mit farbigen Haftetiketten oder Post-It-Aufklebern durchgeführt, was ganz gut geklappt hat, aber optisch unbefriedigend war, weil die großen Papierflicken die Illusion ziemlich beeinträchtigen.

Dann kam mir die Idee mit den farbigen Stecknadelköpfen. Sie fallen am Wagen kaum auf und auch das Gebäude wirkt nicht verunstaltet. Ein kleines, unauffälliges 0,6-mm-Loch knapp unter der überstehenden Dachkante kann die kurzen Nadeln aufnehmen. Ist keine Nadel eingesteckt, fällt das Loch im Normalbetrieb kaum auf. Wenn man dieses System bei allen Wagen gleichermaßen anwendet, weiß man auch immer genau, wo man die Markierung zu suchen hat.

Ist der Wagen an seinem Anschließer angekommen und hat gedachtermaßen eine ausreichende Zeit auf die Entladung gewartet, zieht man die Nadel wieder heraus. Damit ist für alle Eingeweihten klar, dass dieser Wagen mit dem nächsten Ng wieder abgefahren werden darf. Steckt die Nadel noch, dauert die Behandlung weiter an. Auch am Gebäude fällt eine solche Nadel kaum auf und das leere Loch sieht man ab einem halben Meter Betrachtungsabstand nicht mehr.

Es gibt aber noch andere Möglichkeiten, Betriebsstellen farblich zu markieren: An der Ladestraße steht z.B. ein blauer Bagger (das ist dann die blaue Entladestelle) und das grüne Fass auf dem Bahnsteig weist den Bahnhof als das grüne Ziel aus. Sicherlich finden sich hier noch andere Lösungen und wenn es lediglich passende Figuren mit entsprechender Oberbekleidung wären. Das System funktioniert bei einer kleinen Anzahl von Betriebsstellen und einer entsprechenden vielfältigen Anzahl von Stecknadelköpfen sehr gut.

Findet aber Richtungsbetrieb statt und erhöht sich die Anzahl der Anschließer deutlich, kann man sein Farbsystem noch erweitern. Man könnte sich nun vorstellen, dass jeder Bahnhof seine eigene Farbe bekommt und vielleicht sogar ähnliche Betriebsstellen die gleiche Farbe. So wären dann z.B. alle Güterschuppen „gelb“, man müsste nur bei der Zuordnung zusätz-



lich auf die Bahnhofsfarbe achten. Doch wie wäre dies mit den Nadeln umzusetzen? Zwei Nadeln nebeneinander würde ja auch ein zusätzliches Loch bedeuten und das könnte nun doch störend wirken. Und welche Nadel ist die für den Bahnhof und welche die für die Betriebsstelle?

Weitere Farbmarker

Hierzu ergänze ich meinen Vorschlag um weitere Markierungsmöglichkeiten. Allen muss gemein sein, dass die Fahrzeuge nicht darunter leiden, aber die Marker müssen halt auch erkennbar sein. Man könnte z.B. die Kupplungen am Bügel passend einfärben. Der obere Bügel in hellem Orange würde dann den Zug nach Nidda markieren. Sofern das nur ein Übergabezug mit vielleicht vier Wagen ist, würde es ausreichen, wenn die Zuglok diesen farbigen Bügel hätte.

Durch die Schwalbenschwanztechnik ließe sich solch ein Bügel schnell wieder auswechseln oder bei Bedarf wieder übermalen bzw. abkratzen. Die farbigen Kupplungen könnte man genauso gut auch bei allen entsprechenden Wagen anwenden, d.h. alle Kohle-, Dieselöl- und Stückgutwagen nach Nidda bekämen dann orangefarbene Kupplungen, die nach Jugheim entsprechend rote. Damit könnte man dann sogar einen Nahgüterzug mit mehreren Zielbahnhöfen bilden, der verwechslungsfrei auf der Strecke unterwegs ist.

Wer ohne Materialbeschädigung fahren möchte, könnte ohne Eingriff in die Fahrzeuge mit farbig unterschiedlichen Schrumpfschlauchstücken arbeiten: Sie werden entsprechend abgelängt und seitlich aufgeschlitzt, sodass sie auf

Für die unauffällige Anbringung der farbigen Nadeln werden sowohl in den Wagen als auch in das Gebäude winzige Löcher gebohrt, in denen man die Stecknadeln platziert. Die Löcher sind klein genug, sodass sie ohne eingesteckte Nadel nicht weiter auffallen. Sollen Kombicodes (zwei Nadeln) angebracht werden, müssen mitunter zwei Löcher im Wagen sein.



R. Stoß hat das Farbsystem bei seiner neuen Betriebsstelle „Adamsacker“ weitergeführt und nicht nur die einzelnen Anschließer farbig markiert, sondern gleich auch die Fächer im Wagen-/Frachtkartenkasten.

Unten: Markierungen kann man auch mit farbigen, beschriftbaren Post-Its vornehmen, wenn dies von der Optik her nicht so stört und wenn z.B. noch Anweisungen nötig sind.





Der Personenzug nach Reinhausen durchfährt Groß-Bieberau ohne Halt. Als Personenzug mit fahrplanmäßigem Ziel kommt er ohne farbige Markierungen aus.

Unten: Für seine Wetterauer Krautfabrik fertigte N. Hagen Krautladungen aus Pfefferkörnern an und sah an der Laderampe gleich Gruben für die Ladeguteinsätze vor.



Unten: Das Thema mit den Wechselladungen ist fast so alt, wie die Modellbahn selbst. Solche austauschbaren Klötzchen kann man sowohl für Hochbordwagen und ihre Massengüter vorsehen als auch für Fahrzeugladungen, passend zum Thema Reinhausen z.B. Traktoren.



die Pufferhülsen gesteckt werden können. Auch hier müsste man das System klar definieren nach Bahnhofs- und Anschließern.

Doch bereits zwei unterschiedliche Pufferfarben können zu Verwechslungen führen, wenn man nach Drehen oder Umsetzen des Wagens nicht mehr eindeutig weiß, welche Hülse nun für den Bahnhof und welche für den Anschließer gilt. Außerdem hätten die einfachen Schlauchstücke nur den Nachteil, dass man den Wagen zum Entfernen in die Hand nehmen muss.

Von der Praktikabilität her genießt bei uns daher die Stecknadelkopf-Kupplungsfarbe-Kombination die erste Priorität. Da ohnehin alle Güterwagen wegen der besseren Kupplungs-/Entkupplungsmöglichkeit mit Fleischmann-Bügelkupplungen ausgestattet sind (übrigens auch Fremo-Empfehlung) macht dies kaum Mühe, zumal eine Lokliege und eine Pinzette zum Herausziehen der Kupplungsköpfe immer „am Mann“ ist.

Für den Spielbetrieb unabdingbar sind dann noch die Wechselladungen. Während man den gedeckten Wagen ihre Ladung nur an den Nadelköpfen ansehen kann, haben offene Wagen ja sichtbare Ladungen und fahren „voll“ bzw. „leer“ hin und her. Entnehmbare Ladungen sind schon seit Jahren gelebte Praxis. N. Hagen hat das System nun mit seinen Krautgruben noch verfeinert und setzt angekommene Krautkopfladungen bei seiner Krautfabrik gleich in die entsprechenden Gruben.

Aber auch lose Schüttladungen können Spaß bereiten, füllt man Modellkohle, -erz, -rüben, -äpfel usw. mit einem Schüttlöffel in die O-Wagen und später wieder in (verschleißbare!) Behälter.

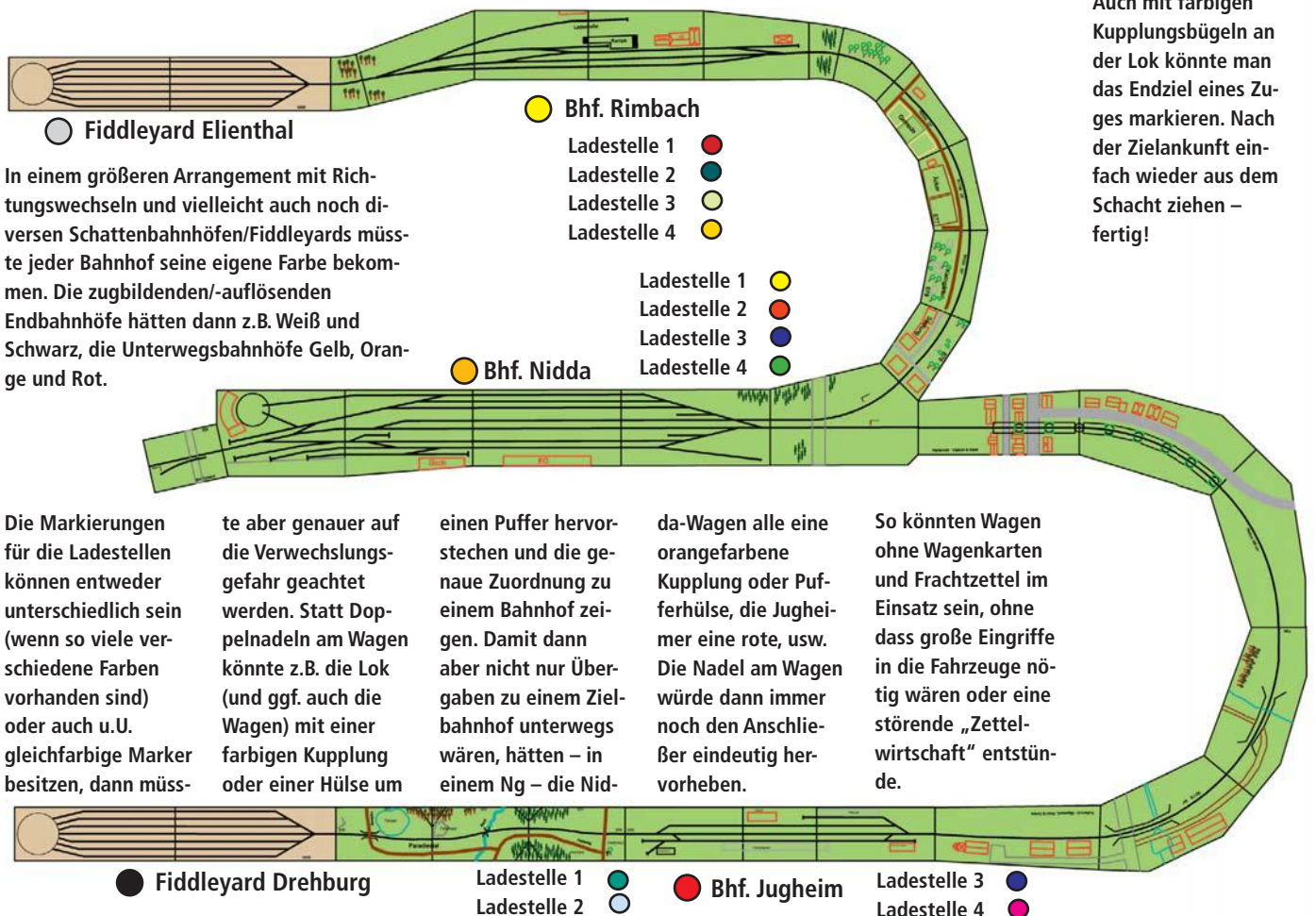
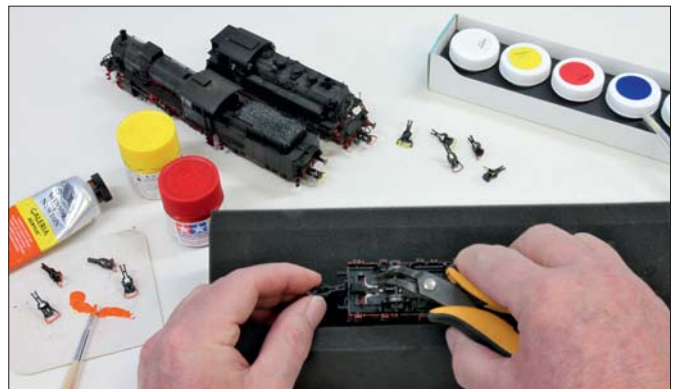
Horst Meier



Schüttgüter ließen sich auch lose umfüllen, was eine andere Art von Spielspaß bedeutet, aber auch manuelle Eingriffe erfordert.



Farbige Pufferhüllen (einseitig oder zweiseitig) ließen sich einfach aus Schrumpfschlauch anfertigen.





Streckenblock bei Vorbild und Modell

Bock auf Block?

Ein Blocksignal kennt wohl jeder Modellbahner. Die meisten besitzen auch ein solches Signal, in der Regel sogar mehrere. Während die Signalbilder noch recht geläufig sind, sind die technische Funktionsweise und die Grundprinzipien aber oft unklar. Bei der großen Eisenbahn gehört der Streckenblock hingegen zum Standardrepertoire der Eisenbahnsicherungstechnik. Bei der großen Bahn wird mit dem Streckenblock die Sicherheit und die Leistungsfähigkeit erhöht. Heiko Herholz und ein paar andere Mitglieder gehören zur Gruppe der „Signalabhängigen“ innerhalb des Fremo und benutzen selbstverständlich auch Streckenblock für den Fremo-Betrieb.

Das Fahren im festen Raumabstand ist eines der wichtigsten gegenwärtigen Grundprinzipien deutscher Eisenbahnen. Hier an dieser Stelle unterscheiden sich auch Eisenbahnen von U-Bahnen und Straßenbahnen. Das Fahren im festen Raumabstand wird schon von der EBO (Eisenbahnbau und Betriebsordnung) gefordert. Diese Ordnung ist für alle Eisenbahnen in Deutschland zuständig. Hier heißt es im § 39, Abschnitt 3: Züge dürfen auf Bahnen mit einer zugelassenen Geschwindigkeit von mehr als 30 km/h

nur im Abstand der Zugfolgestellen einander folgen.

Die BOStrab (Bau und Betriebsordnung für Straßenbahnen) hingegen ist für Straßen-, U- und Stadtbahnen zuständig. In der BOStrab ist der Betrieb auf Sicht zugelassen. Auch wenn die rechtliche Grenze klar ist, für den außenstehenden Betrachter ist der Unterschied in der praktischen Betriebsform eher marginal: In Berlin zum Beispiel ist die S-Bahn auch rein rechtlich eine echte Eisenbahn. Die U-Bahn hingegen ist rechtlich eine Straßenbahn.

Gleichwohl werden bei der U-Bahn Stellwerkstechniken eingesetzt, die es auch bei der S-Bahn gibt und fast schon selbstverständlich gibt es auch bei der U-Bahn einen Streckenblock. Angesichts der dichten Zugfolge in dieser Großstadt hat sich das bewährt ...

Fahren im Raumabstand

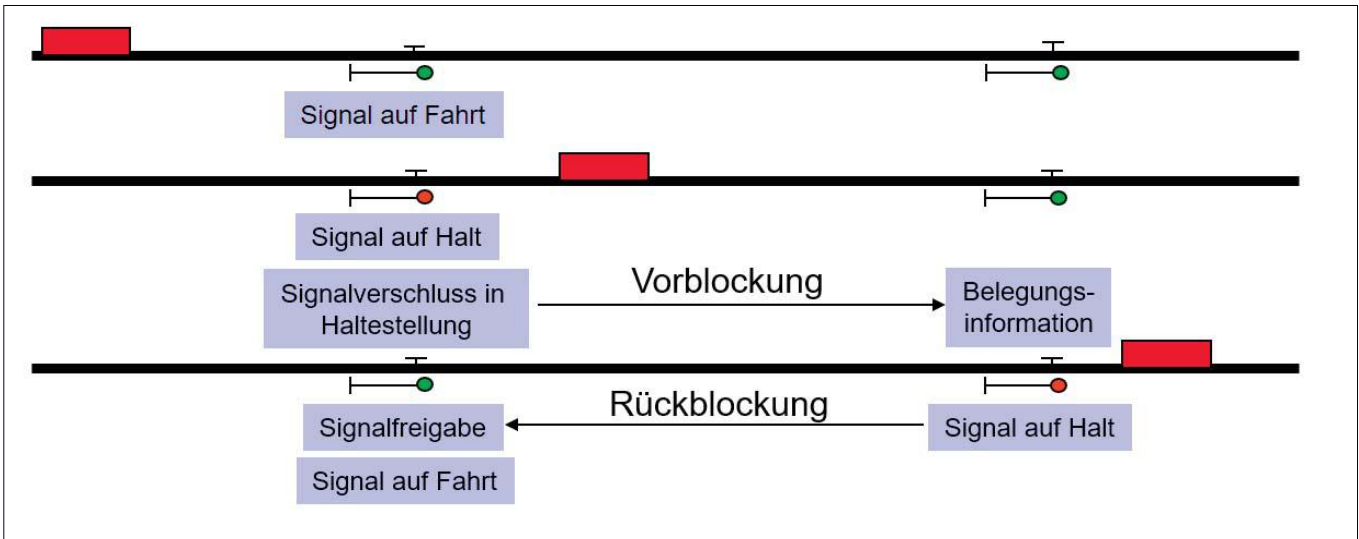
Was bedeutet nun das Fahren im festen Raumabstand? Ganz einfach: Unsere Gleisanlagen werden in Abschnitte eingeteilt. In jedem dieser Abschnitte darf nur ein Zug sein.

So weit, so gut. Auch wenn sich die Deutsche Bahn heutzutage bemüht, nur noch komplette Zügeinheiten einzusetzen, werden Sie sicherlich schon mal irgendwo eine Situation gesehen haben, wo eine Lok in ein bereits besetztes Gleis rangiert. Hier kommen wir zu weiteren Begrifflichkeiten, die geklärt werden müssen. In Deutschland wird zwischen Zugfahrten und Rangierfahrten unterschieden. Zugfahrten finden auf der Strecke und im Bahnhof statt und Rangierfahrten finden nur im Bahnhof statt.

Aufmerksame Leser haben es schon gemerkt: Es gibt einen Unterschied zwischen Bahnhof und Strecke. Diese strik-



Blick auf den Block. Das Anfangsfeld der Strecke nach Derau ist geblockt. Daher ist das Feld rot. Während das Feld geblockt ist, ist keine weitere Ausfahrt in Richtung Derau möglich. Der Hebel des Ausfahrtsignals ist so lange blockiert. Das andere Blockfeld zeigt an, dass das Richtungsgleis von Derau entblockt ist. Hier ist anscheinend derzeit kein Zug unterwegs.



Schematische Darstellung der Block-Belegung: Zunächst ist der in der Mitte befindliche Block frei. Das Signal vor und hinter dem Block zeigt grün. Ein Zug fährt ein und sorgt damit dafür, dass das zurückliegende Signal auf Halt fällt. Erst nachdem der Block komplett geräumt worden ist, geht das zurückliegende Signal wieder auf Fahrt. Der Zug wird inzwischen vom nächsten Signal geschützt.

te rechtliche Unterteilung ist nur in Deutschland und Ländern, deren Sicherungssystem ähnlich dem deutschen ist, so. Im angelsächsischen Raum existiert diese Unterscheidung nicht.

Was ist nun ein einzelner Raumabstand? Das ist ein Bereich, der durch Signale gesichert ist. Das heißt, es muss zu Beginn des Raumabstands ein Signal geben, das die Zufahrt zu diesem Raumabstand sichert. Am Ende eines Raumabstands muss ebenfalls ein Signal stehen, damit ein klar definiertes Ende des Raumabstands gegeben ist. Raumabstände im Bahnhof sind einzelne Bahnhofsgleise, Raumabstände auf der Strecke sind Blöcke.

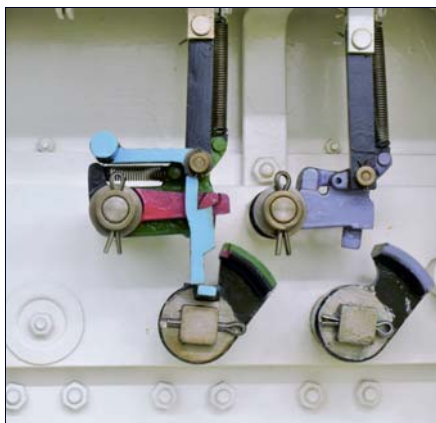
Die Entwicklung

Wir fangen jetzt zwar nicht so ganz bei 1835 an, aber grundsätzlich sind wir gerade auf einer Reise in das Eisenbahn-Mittelalter.

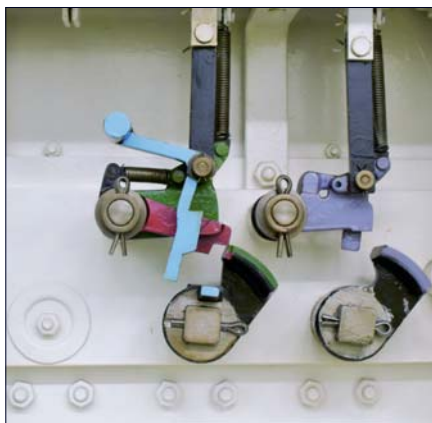
Sobald in einem Eisenbahnnetz mehr als ein Zug vorhanden ist und die praktische Möglichkeit besteht, mehr als einen Zug gleichzeitig fahren zu lassen, muss man sich Gedanken über die Regelung der Zugfolge machen. Ganz frühe Systeme setzten auf das Aufsteigen von Ballonen, Staffelstäbe und Ähnliches. Schon bald bekam man mit, dass die Ausstattung von Bahnhöfen mit Einfahrtsignalen einen echten Mehr-

wert bietet. Ein Zug taucht dann nicht mehr spontan im Bahnhof auf, sondern wird erstmal am Einfahrsignal aufgehalten. Bahnhöfe sind also durch Einfahrsignale gesichert. Jetzt muss nur noch geregelt werden, wer auf die Strecke darf und ob die Strecke wieder frei ist. Das kann man grundsätzlich alles durch ein fernmündliches oder telegrafisches Zugmeldeverfahren und entsprechende Aufzeichnungen in Zugmeldebüchern regeln, aber das Verfahren ist durchaus anfällig für Störungen und gefährliche Situationen, da keine technischen Einrichtungen das Einfahren eines Zuges in einen besetzten Block verhindern.





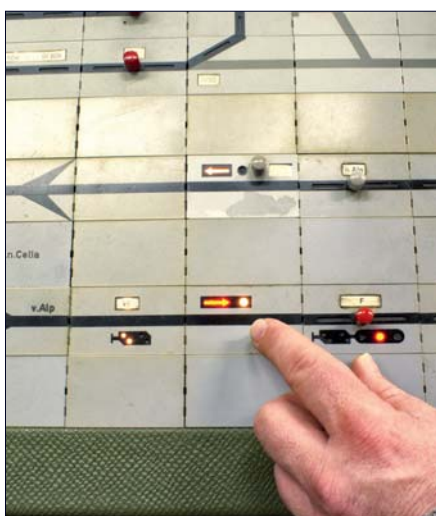
Die Wiederholungssperre des mechanischen Blockfelds im Grundzustand. Jetzt könnte das Signal auf Fahrt gestellt werden.



Die Wiederholungssperre im ausgelösten, aber ungeblockten Zustand. Das Signal kann nicht auf Fahrt gestellt werden.



Die Wiederholungssperre im geblockten Zustand. Auch hier kann das Signal nicht auf Fahrt gestellt werden.



Bedienung eines Relaisblockfelds in einem DrS-Stellwerk. Nach erfolgter Zugfahrt ist der Blockpfeil noch rot und der Räumungsmelder an. Der Fahrdienstleiter kann hier nach Zugschlussfeststellung den Rückblock als Zweitastenbedienung aus Blockhilfstaste und Rückblocktaste vornehmen.

Hier setzt der Streckenblock an. Der Streckenblock ist eine technische Einrichtung, die verhindert, dass ein Zug in ein besetztes Streckengleis einfährt. Bei korrekter Benutzung erhöht der Streckenblock die Sicherheit enorm. Frühe Blockbauformen waren sogenannte Felderblöcke mit den Bauformen A, B und C. Diese Bauformen waren zur Ergänzung mechanischer Stellwerke entwickelt worden und in diese quasi integriert.

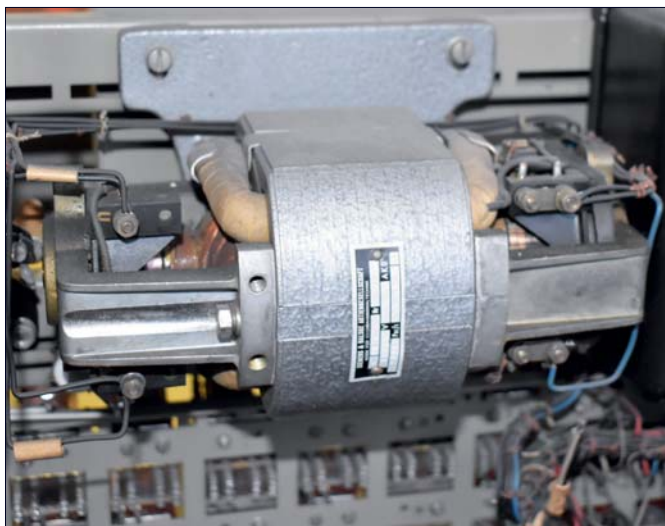
Die Bauformen A und B sind schon länger nicht mehr existent, aber der Felderblock Bauform C ist bis heute in Benutzung und in Deutschland bei vielen mechanischen und elektromechanischen Stellwerken vorhanden. Kennzeichnend für diese Bauform ist die direkten Verbindung zwischen zwei Stellwerken über eine Sechs-Draht-Leitung und die Erzeugung des benötigten Blockstroms durch einen Kurbelinduktor. So hat die Eisenbahn schon

früh angefangen, regenerative Energien zu nutzen.

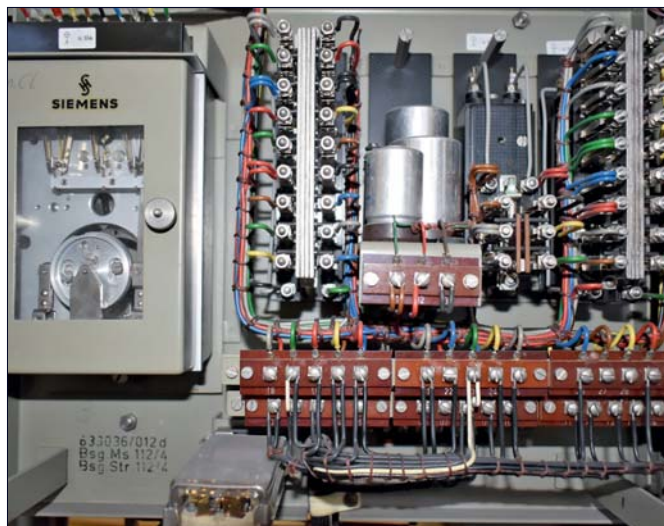
Grundprinzip dieses Systems ist immer, dass zwei Blockfelder benachbarter Stellwerke über die Verdrahtung direkt miteinander verbunden sind und den gleichen Zustand anzeigen: Geblockt oder entblockt. Die daraus resultierenden Folgen für das jeweilige Stellwerk werden über mechanische Elemente wie Blocksperren realisiert.

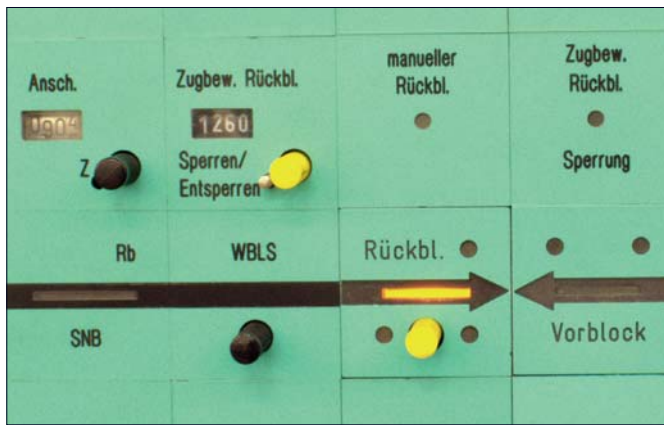
Der grundsätzliche Ablauf ist folgender: Ein Ausfahrtsignal wird auf Fahrt gestellt. Dabei wird eine Wiederholungssperre bewegt. Diese Wiederholungssperre verhindert, dass dieses Signal einfach so ein zweites Mal auf Fahrt gestellt werden kann. Wenn der Signalhebel wieder in der Grundstellung ist, kann der Block bedient und der Vorblock durchgeführt werden. Das Blockfeld im ablassenden Bahnhof wird rot. Die Wiederholungssperre be-

Motor-Induktor zur Erzeugung des Blockwechselstroms in Relais-Stellwerken. Ein Induktor reicht für alle Blockfelder.

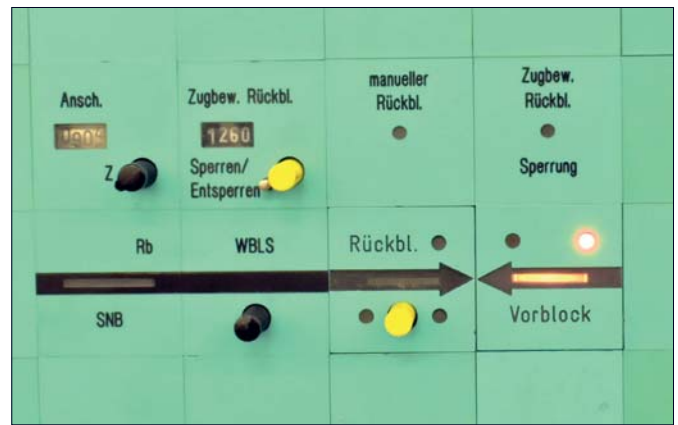


Relaisblockgruppe mit Drei-Lagen-Motorrelais in einem DrS-Stellwerk der Bauart Siemens





WSSB-Relaisblock mit GSII-Tischfeldern. Im aktuellen Betriebszustand ist die Strecke entblockt und die Erlaubnis steht für Fahrten von links nach rechts.



Hier ist dann die Erlaubnis gedreht für Fahrten in die andere Richtung. Die Wiederholungssperre ist bereits an, weil eine Ausfahrt gestellt wurde.

wegt sich dabei wieder. Die Strecke ist geblockt.

Am Nachbarbahnhof kann nun die Einfahrt für den Zug gestellt werden. Wenn der Zug einen Gleiskontakt, die sogenannte isolierte Schiene, befahren hat, kann der Signalhebel wieder zurückgelegt und der Rückblock durchgeführt werden. Dabei werden beide Blockfelder entblockt, also weiß. Die Wiederholungssperre im ursprünglichen Bahnhof geht dabei in die Grundstellung zurück, ein neuer Zug könnte fahren.

Eine betriebliche Sache ist bei diesen Bedienhandlungen besonders wichtig: Die Beobachtung des Zugschluss-Signals Zg 2. Ohne Zugschluss dürfen die Signalhebel nicht zurückgelegt und keine Blockbedienungen durchgeführt werden. Fehlt der Zugschluss, dann muss auf anderem Wege die Vollständigkeit des Zuges geprüft werden.

Wenn man so mit der Bahn durch die Lande reist, dann kommt man mitunter an mechanischen und elektromechanischen Stellwerken vorbei. Sehr oft steht hier ein Fenster offen und der Fahrdienstleiter schaut entspannt raus. Was wie eine lockere Erfrischungspause aussieht, ist aber in Wahrheit eine dienstliche Notwendigkeit: Der Fahrdienstleiter muss seine Züge beobachten und den Zugschluss feststellen.

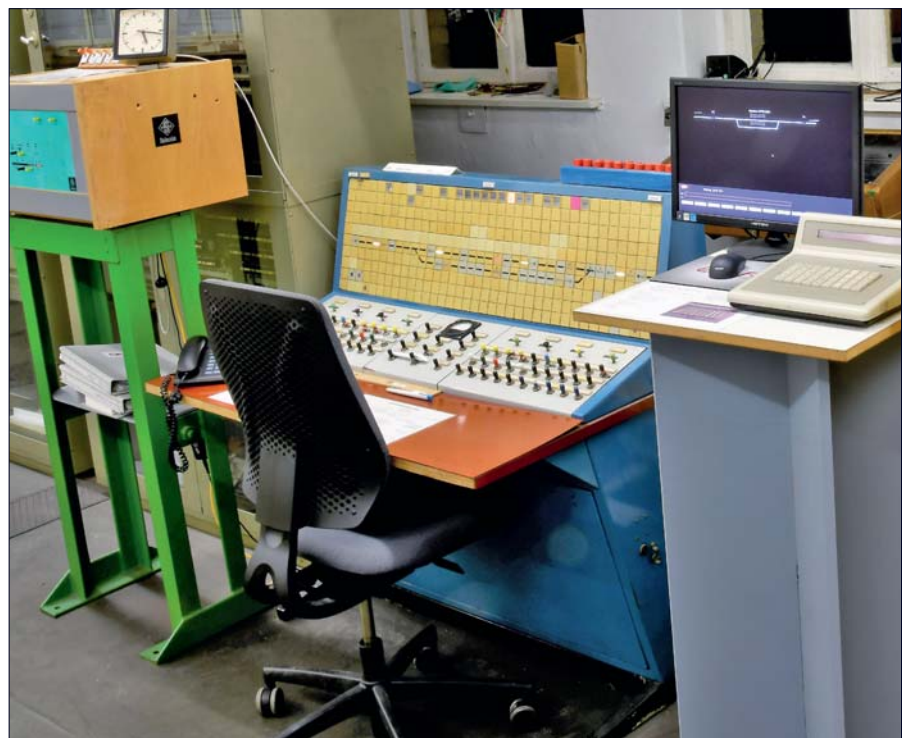
Erlaubnis?

Das vorbeschriebene Blockverfahren macht einen etwas vereinfachten Eindruck, es geht nämlich um den Ablauf auf einer zweigleisigen Strecke im Richtungsbetrieb. Nun gibt es aber auch eingleisige Strecken oder zweigleisige Strecken mit signalisiertem Gleiswechselbetrieb.



Hier ist ein Zug auf der Strecke von links nach rechts. Die Strecke ist belegt und ein Vorblick ist eingegangen.

Unten: Gesamtinstallation aus Blockkiste, EZMG-Stellpult und Zugnummernmeldeanlage am Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Pörsten im EBUf.



Selbsttätiger Streckenblock ist wohl bei Modellbahnern die am häufigsten verwendete Blockbauform. Hier eine zweigleisige Selbstblockstrecke im Bedientisch des Fahrdienstleiters Derau. Selbstblocksignale zeigen in der Grundstellung einen Fahrtbegriff und gehen im Normalfall nur auf Halt, wenn eine Zugmitwirkung geschieht.



In solchen Fällen sind neben den Blockzuständen „Entblockt“ und „Geblockt“ noch die Zustände „Erlaubnis vorhanden“ und „Erlaubnis nicht vorhanden“ nötig. Da mit den rot-weißen Blockscheiben im Felderblock nur zwei Zustände dargestellt werden können, wird für die Erlaubnis ein weiteres Blockfeld nötig.

Hier ist aber die Verschaltung eine andere: Weiß bedeutet, dass die Erlaubnis vorhanden ist, und Rot bedeutet, dass der andere Bahnhof die Erlaubnis hat. Daher sind die Blockfelder so miteinander verschaltet, dass immer eines der Blockfelder weiß und das andere rot ist. Solange die Strecke nicht geblockt ist, kann man übrigens die Erlaubnis beliebig oft zwischen den beiden Bahnhöfen wechseln. Wer will, kann dies gern stundenlang ausprobieren ...

Durch mechanische Abhängigkeiten wird in diesen Stellwerken realisiert, dass ein Ausfahrtsignal nur dann auf Fahrt gestellt werden kann, wenn die Erlaubnis vorhanden ist, die Strecke entblockt und die Wiederholungssperre nicht aktiv ist.

Leistungsfähigkeit

Man könnte nun wissenschaftliche Diagramme erarbeiten, Sperrzeitentrepfen aufmalen und Fahrstraßenbilder betrachten. Einstweilen ist dazu aber vielleicht die Fachliteratur sinnvoller und präziser. Die grundsätzlichen Dinge kann man auch in zwei bis drei Sätzen erklären.

Wenn wir zwischen zwei Bahnhöfen eine Strecke von 30 km haben, kann auf dieser Strecke immer nur ein Zug unterwegs sein. Das heißt, der zweite Zug kann erst losfahren, wenn der erste Zug im zweiten Bahnhof angekommen ist. Es ergibt sich als kürzestmögliche Zugfolgezeit die Zeit, die der erste Zug für die Strecke braucht. Bei einem Personenzug mit 160 km/h ist dann rechnerisch die kürzeste Zugfolgezeit 12 Minuten (rein praktisch eher so 15 Minuten ...). Lassen wir einen Güterzug mit 80 km/h fahren, kann erst nach 25 Minuten der nächste Zug folgen.

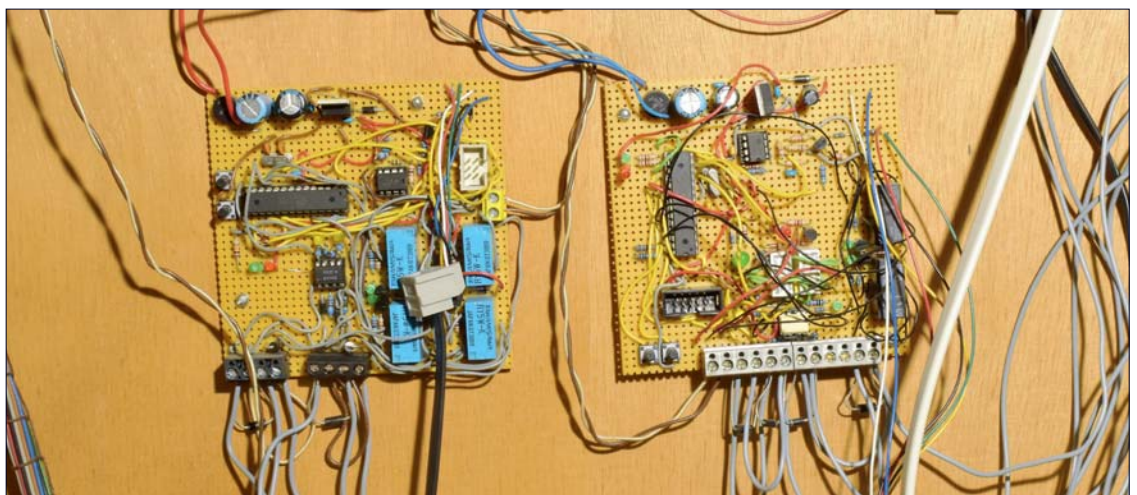
Diese Erkenntnis hatten auch unsere Eisenbahnväter schon vor vielen Jahren und haben daher Blockstellen

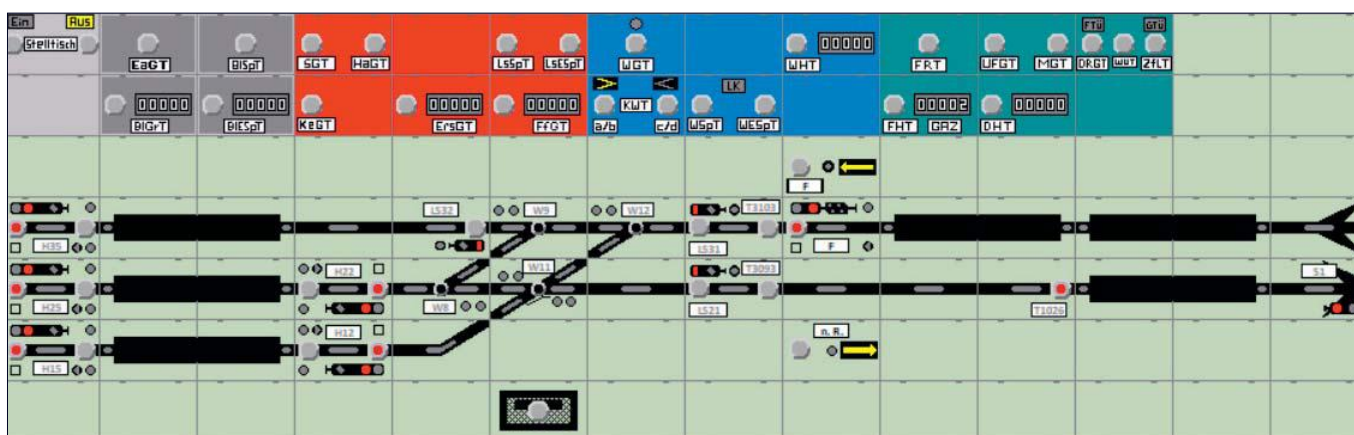
auf der freien Stelle eingerichtet. Diese Blockstellen unterteilen unserer Räume in kleinere Blöcke. Wenn wir auf der 30-km-Strecke eine Blockstelle in der Mitte einrichten, kann der zweite Zug bereits folgen, wenn der erste Zug die Blockstelle passiert hat. Der erste Zug wird dann vom zurückliegenden Blocksignal gesichert. Dieses Verfahren erhöht deutlich die Zugfolgezeiten und damit die Streckenleistungsfähigkeit.

Signalgeführte Züge fahren in Deutschland maximal 160 km/h. Aus dieser Geschwindigkeit und dem daraus resultierenden Bremsweg von 1000 m resultiert auch die kleinste sinnvolle Blockteilung von 1000 m. Übertragen auf den Modellbahnmaßstab 1:87 ist hier immer noch eine stolze Blocklänge von knapp 12,00 m nötig. Das wird auch beim Fremo bei ausgedehnten Arrangements nur selten erreicht. Es bietet sich daher an, bei der Modellumsetzung Streckenverkürzungen vorzunehmen.

Aus der Zeit der mechanischen Stellwerke stammen auch die mechanischen Blockstellen. Diese sind aber in

Lange bevor der Arduino eine große Verbreitung erreichte, hat Heiko Herholz diese Blockplatinen im EBuEf gebaut. Auf der einen Seite sind die Platinen am LocoNet der Digitalzentrale angeschlossen und am andere Ende direkt mit dem Felderblock der originalen Stellwerke verbunden.





Bedienoberfläche eines ESTWGJ-Stellpultes mit SpDrS60-Nachbildung. ESTWGJ beherrscht auch verschiedene Blockfunktionen. Man kann mehrere Bahnhöfe mit ESTWGJ koppeln und dabei den Block nutzen.

Ganz oben: Der Arbeitsplatz des Fahrdienstleiters Ober Roden auf einem Fremo-Treffen. Zur Steuerung des Bahnhofs dient hier die Software ESTWGJ. Links ist ein Blockpult mit einer integrierten Uhr angebracht.

fertig aus der Schachtel kommen. Nahezu alle PC-Steuerungsprogramme beherrschen Selbstblocksignale und ähnliche einfache Steuerungsmethoden.

ESTWGJ

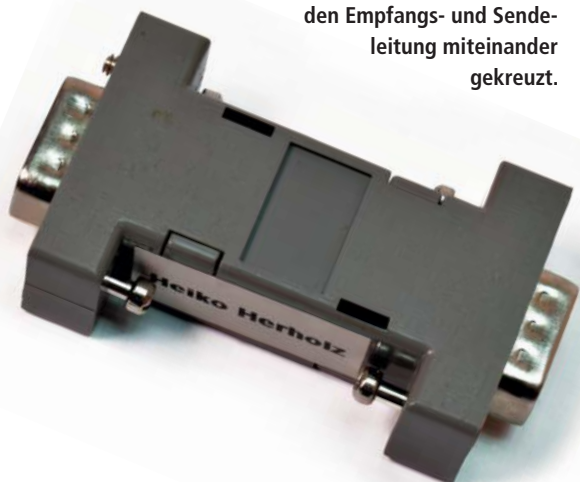
Die Modellbahnsteuerungssoftware ESTWGJ stellt SpDrS60 und DrS2 und DrL-Pulte als PC-Bedienoberflächen

zur Verfügung. Das Besondere am Programm ESTWGJ ist die Nähe zum Vorbild bei Bedienung und Funktionalität. Grundsätzlich sind in ESTWGJ die Blockfunktionen für Relaisblock, Selbstblock und Zentralblock vorhanden.

Es lässt sich aber nicht alles miteinander kombinieren. Warum? Ganz einfach, weil es beim Vorbild auch so war. So ist es bei ESTWGJ nicht möglich, einen Relaisblock in das SpDrS60-Pult

Kreuzstecker einer seriellen Fremo-Blockleitung. Im Kreuzstecker werden Empfangs- und Sendeleitung miteinander gekreuzt.

Block-Installation an einer Überleitstelle im Fremo-Arrangement. Hier werden Relaisblockkisten im Gleiswechselbetrieb verwendet. Die Möglichkeit eines Gleiswechselbetriebs ist durch die beiderseitig ausgerichteten Pfeile auf den Streckengleisen deutlich gemacht.



zu integrieren, da dies beim Vorbild auch nicht so ohne weiteres möglich war: Es gab keine Relaisblock-Baugruppe für Spurplan-Technik. Bei den wenigen bekannten SpDrS60-Stellwerken mit Relaisblock wurde dieser über die Anpassungsbaugruppe realisiert, das war also eine Sonderlösung.

Fremo

Auch im Fremo wird Streckenblock verwendet, in der letzten Zeit sogar mit zunehmender Tendenz. Die H0-Bahner im Fremo setzen hierbei auf eine eigene spezielle entwickelte Technik mit einer seriellen Verbindung zwischen den Betriebsstellen.

Auf dieser Leitung werden immer zwischen zwei Bahnhöfen festgelegte Meldungen ausgetauscht, die den vorhandenen Blockzuständen „Erlaubnis“, „Vorblock“ und „Rückblock“ entsprechen.

Diese Fremo-Blockleitungen werden mit unterschiedlichen Geräten bedient. So gibt es USB-Adapter, um die Blockfunktionen komplett vom PC aus zu bedienen, es gibt Blockplatinen zum Einbau in Gehäusen und es gibt Adapter auf LocoNet, um zum Beispiel Erbert-Stellpulte einzubinden.

Zugnummernmeldeanlage

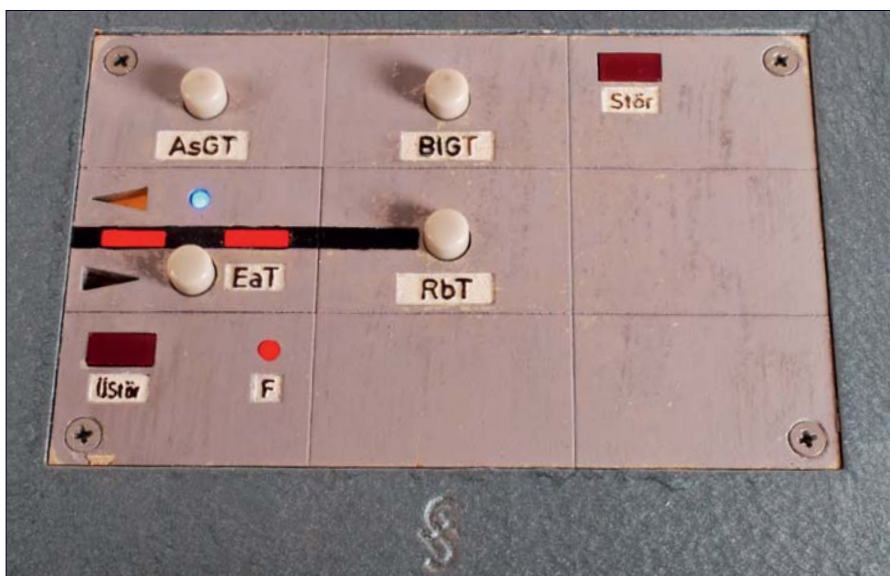
Als „Krönung der Schöpfung“ können zusätzlich zum Streckenblock noch Zugnummernmeldeanlagen eingesetzt werden. Hierbei werden die Zugmeldungen durch ein elektronisches System abgelöst.

Das Anbieten von Zügen erfolgt dann über eine Tastatur und eine Anzeige. Einmal eingegebene Zugnummern werden automatisch mit dem Fahrtverlauf des Zuges weitergeschaltet. Als Kriterium für die Weiterschaltung dient der Haltfall eines Signals. Auch solche Anlagen wurden schon im Fremo gesichtet und haben sich auf Strecken mit dichter Zugfolge bewährt.

Bock und Block

Streckenblock hat bei der Modellbahn eine ganz große Suchtgefahr. Man muss es nur mal ausprobieren und kommt dann so schnell nicht mehr davon los. Es zeigt sich immer mal wieder, dass die Nachbildung von Vorbild-Betrieb eine gute Möglichkeit ist, das Modellbahn-Spiel spannender zu gestalten.

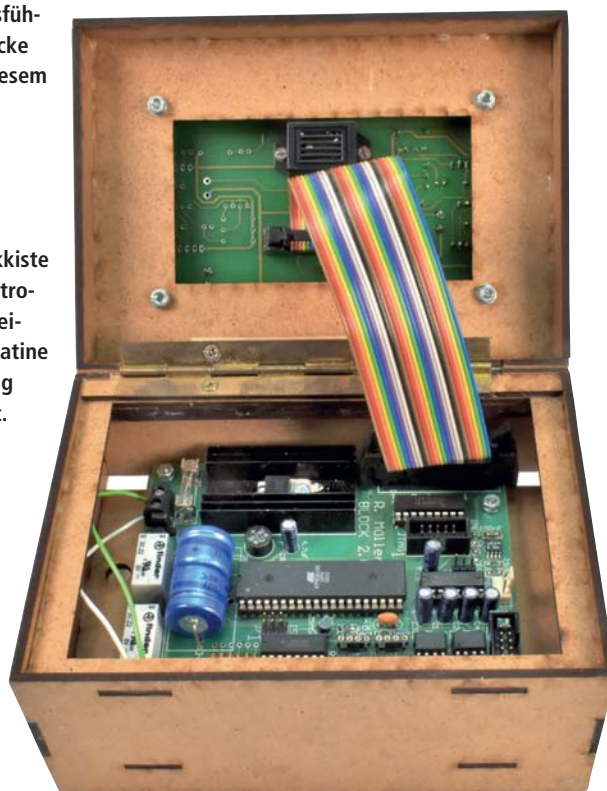
Heiko Herholz



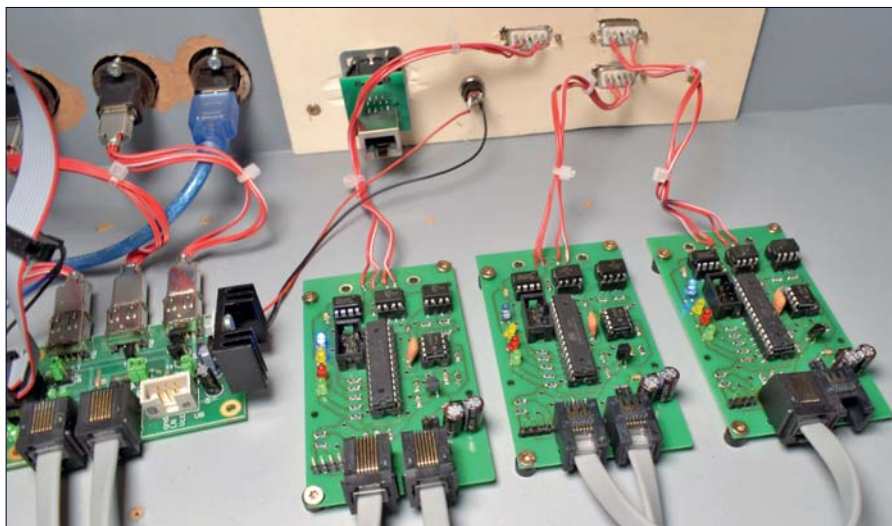
Fremo-Blockkiste in TF71-Ausführung. Hier ist gerade die Strecke geblockt, weil ein Zug von diesem Bahnhof abgelassen wurde.

Fotos: Heiko Herholz

Im Inneren einer Fremo-Blockkiste befindet sich ein Haufen Elektronik. Die Platine unten ist die eigentliche Blockplatine. Die Platine oben wird für die Ansteuerung der Bedienelemente benötigt.



Unten: LocoNet2Block ist ein Adapter, der zwischen Fremo-Blockleitung und LocoNet übersetzt. So kann man zum Beispiel PC-Programmen wie ESTWGJ Fremo-Block beibringen. Im Stellpult von Delthin sind gleich drei dieser Platinen verbaut.





Schlüsselstellwerke in Vorbild und Modell

Betrieb mit Schloss und Riegel

Damit eine Zugfahrt sicher durchgeführt werden kann, müssen alle Fahrwegelemente und Flankenschutz-Einrichtungen verschlossen sein. Was auf den ersten Blick wie ein Anti-Spaß-Dogma klingt, kann ohne aufwendige Stellwerkstechnik auch vereinfacht realisiert werden und so bei der kleinen Bahn den Spaß erhöhen. Heiko Herholz führt in das Thema ein und gibt ein paar Anregungen zum Nachbau.



Ein typischer Schlüssel, wie er im Eisenbahnbereich zum Einsatz kommt. Hier bei der Entnahme aus einem Hebelbankschloss.

Bei der Eisenbahn gibt es in vielen Bereichen gewissermaßen immer mehrere Schlüssel zum Erfolg, damit der Betrieb sicher ablaufen kann. Das kann man jetzt durchaus wörtlich nehmen – im Artikel über den Zugleitbetrieb ab Seite 26 wurde der Ablauf schon näher beschrieben. Zugführer Hinrichsen bekommt von seinem Kollegen Drachsa einen Schlüssel und darf damit das Riegelhandschloss einer Weiche öffnen, um diese stellen zu können. Mit einem anderen Schlüssel kehrt er dann zu seinem Kollegen Drachsa zurück; dieser schließt den zurückgebrachten Schlüssel wieder weg und nimmt weitere Bedienhandlungen vor, damit der Zugverkehr sicher durchgeführt werden kann.

Das Grundprinzip bei dieser Vorgehensweise beruht darauf, dass alle verwendeten Schlösser so konstruiert sind, dass sich ein Schlüssel immer nur in einer von zwei möglichen Schlüsselstellungen abziehen lässt. Es gibt Schlösser, bei denen sich der Schlüssel nur bei ausgefahrenem Schlossriegel entnehmen lässt und Schlösser, bei denen es genau umgekehrt der Fall ist, also bei eingefahrenem Schlossriegel.

Über diese Schlossriegel werden dann weitere Abhängigkeiten realisiert, so zum Beispiel über Riegelschlossschieber oder Schlossbrettschieber. Für die Schlüssel der Riegelhandschlösser und Gleissperrenschlösser sind acht verschiedene Schließungen in sechs Gruppen erhältlich.

Riegelhandschloss

Ein Grundelement bei der Sicherung von Fahrwegelementen ist das Riegelhandschloss. Es kann an Weichen angebracht werden und diese gegen ein ungewolltes Umstellen sichern. Dabei lässt sich der Schlüssel nur entnehmen, wenn die Weiche in der zu sichernden

Linke Seite: Das Stellwerk im Bahnhof Markersbach an der Erzgebirgsbahn ist zweigeteilt. Hier sind die beiden Weichenhebel zu sehen, die sich beide nur stellen lassen, wenn jeweils beide Schlüssel in den an den Hebeln angebrachten Schlössern sind. Die Abhängigkeiten zwischen den Schlössern werden wiederum über das Schlossbrett realisiert, das sich links an der Wand befindet.

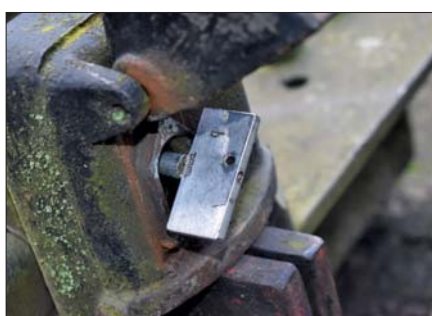


Lage ist. Ein mechanischer Riegel verhindert dann in dieser Lage das Umstellen der Weiche durch Betätigen der Weichenstellvorrichtung am Weichenbock.

Je nach Einsatzzweck der Weiche und der vorhandenen Sicherungstechnik wird dieser Schlüssel dann an anderer Stelle gesichert. Im Falle einer Anschlussstelle zum Beispiel kann er vor Ort in einer speziellen Schlüsselsperre gesichert werden oder in einem Hebelbankschloss eines Nachbarbahnhofs.

Bei kleineren Bahnhöfen auf Nebenbahnen kann es vorkommen, dass der gesamte Bahnhof über Schlüsselabhängigkeiten gesichert wird. In diesem Fall wird der Schlüssel im Schloss eines Schlossbretts oder eines Schlüsselwerks untergebracht.

An Weichen, die in beiden Lagen gesichert werden sollen, sind Doppelriegelhandschlösser angebracht. Diese Weichen lassen sich nur umstellen, wenn in beide Schlösser Schlüssel gesteckt und aufgeschlossen sind. Nach dem Umstellen muss der Schlüssel für die zu sichernde Weichenlage entnommen und an anderer Stelle gesichert werden.



Der andere Teil des Stellwerks im Bahnhof Markersbach. Die Signale werden hier über das GSII-Pult gestellt. Die Einbindung der Weichen in die Stellwerkslogik erfolgt dabei über die beiden Schlüsselsperren links und rechts vom Pult.

Der Schlüssel steckt im Schloss: So sieht es aus, wenn ein Riegelhandschloss aufgeschlossen wird.

Gleissperrenschloss

Gleissperrenschlösser können direkt an Gleissperren angebracht sein und auf diese Weise als Flankenschutzeinrichtungen bei der Sicherung von Fahrwegen mitwirken. Gleissperrenschlösser werden aber auch eingesetzt, um Abhängigkeiten zwischen verschiedenen Weichen und Signalen zu realisieren. Dazu werden diese Schlösser meist im Zusammenhang mit weiteren Bauteilen auf entsprechenden Tafeln montiert.

Schlüsselsperre

Eine Möglichkeit, um Schlüssel für Weichen gesichert unterzubringen, sind die Schlüsselsperren. Für einen Weichenschlüssel bietet sich das nur an, wenn man mit einem Schlüssel auskommt. In der Regel wird dann an der Weiche ein Doppelriegelhandschloss angeordnet, mit dem dort freischließbaren Schlüssel wird wiederum die Flankenschutzeinrichtung aufgeschlossen. In der Schlüsselsperre ist im Grundzustand der Schlüssel für die An-



Links: Ein Doppelriegelhandschloss im Eisenbahnbetriebslabor Dresden; es wird benutzt, um eine Weiche in beiden Stellungen zu verschließen.

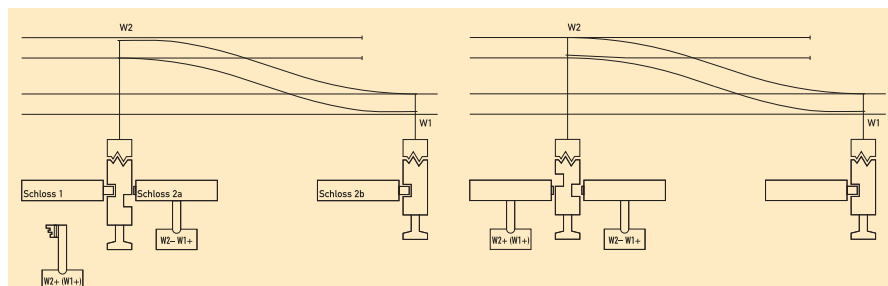
Unten: Die Modellumsetzung eines Doppelriegelhandschlösses. Der handgefeilte Verschlussbalken zwischen den beiden Schlössern verhindert, dass beide Schlüssel gleichzeitig entnommen werden können.

Foto: Lars-Christian Uhlig

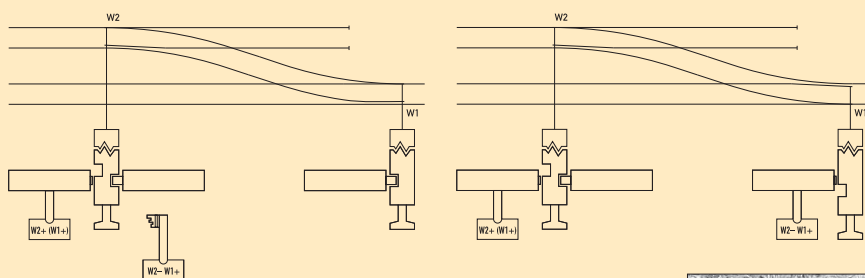




Das Einheitsschlüsselwerk im Eisenbahnbetriebsfeld in Gotha. Über solche Schlüsselwerke lassen sich die Verschlusspläne schon etwas größerer Bahnhöfe realisieren. Das Schlüsselwerk ist so etwas wie ein senkrecht stehender Verschlusskasten eines mechanischen Stellwerks und diesem in Funktionsweise und Funktionsumfang sehr ähnlich.



Der grundsätzliche Ablauf eines „Schlüsselerlebnisses“ an einer Anschlussstelle. Die Weichen 1 und 2 befinden sich abgesperrt in der Grundstellung (gerader Strang +), der Schlüssel W2+ (W1+) ist entnommen (links). Nach dem Aufsperrn von Schloss 1 kann die Weiche 2 umgelegt werden (abzweigender Strang –).



Schloss 2a kann nun abgesperrt und der Schlüssel W2– W1+ entnommen werden.

Mit dem Schlüssel W2– W1+ wird letztendlich das Schloss 2b aufgesperrt, sodass Weiche 1 frei beweglich ist.

Zeichnungen: Lars Christian Uhlig/Martin Balser

Rechts: Ein Schlossbrett beim Vorbild; der Kasten wird mit dem Zugführerschlüssel aufgeschlüsselt. Im Inneren befindet sich der Schlossriegel und die Schlösser. Der Zugführer kann jetzt die benötigten Schlüssel entnehmen und die Weichen stellen.

Foto: Lars-Christian Uhlig

schlussstelle eingeschlossen. Eine Entnahme ist erst möglich, wenn der Fahrdienstleiter des Bahnhofs, dem die Anschlussstelle zugeordnet ist, eine Freigabe erteilt hat. Dies wird durch eine Lampe signalisiert. Die Freigabe erfolgt in der Regel signalabhängig. Das heißt, dass der Fahrdienstleiter für die Freigabe Bedienhandlungen durchführen muss, die dafür sorgen, dass in das Gleis mit der Anschlussstelle keine Zugfahrten eingelassen werden.

Schlossbrett

Eine Abhängigkeitseinrichtung, wie ein Schlossbrett offiziell heißt, besteht aus einem Schieber und mehreren Gleissperrenschlössern. Im Schieber befinden sich Aussparungen für die Riegel der Schlösser. Durch geschickte Anordnungen dieser Aussparungen und der Schlösser lassen sich Abhängigkeiten realisieren. Im einfachsten Fall sind die Schlösser so angeordnet, dass sich in der Grundstellung die Schlüssel der Weichen und Gleissperren im Schloss befinden. Eine Entnahme ist nicht möglich, da die jeweiligen Riegel durch den Schieber gesperrt sind und sich nicht ausfahren lassen.

An einer anderen Stelle ist ein Schloss montiert, das bei ausgefahrenem Riegel in eine Kerbe des Schiebers greift und damit das Verschieben desselben verhindert. In diesem Schloss ist im Grundzustand kein Schlüssel. Einen Schlüssel kann dann zum Beispiel der Zugführer in Form eines Zugführerschlüssels mitbringen und damit den Schieber aufschließen.

Der Schieber lässt sich nun verschieben, damit die Aussparungen so liegen, dass sich die Riegel der Schlösser für die Weichenschlüssel bewegen lassen und man die jeweiligen Schlüssel aus dem Schloss bekommt. Mit diesen Schlüsseln kann man dann so wie Zugführer Hinrichs zur Weiche wandern und diese freischließen.





Einsatz einer originalen Schlüsselsperre im Fremo. Nach der Schlüsselfreigabe durch den Fahrdienstleiter lässt sich der Schlüssel entfernen und der dauerhaft über den Ring verbundene Schlüssel für die Modellbahn-Weiche kann zum Einsatz kommen.

Schlüsselwerk

Schlüsselwerke sind im Grund genommen etwas aufwendigere Schlossbretter. Hier befindet sich im Inneren eine Mechanik aus Schubstangen und Schiebern in X- und Y-Richtung. Schlüsselwerke sind damit so etwas wie ein stehendes Verschlussregister. Aus den zunächst vorhandenen vielen unterschiedlichen Bauformen sind vor rund hundert Jahren schließlich die Einheits-Schlüsselwerke hervorgegangen. Heute sind diese Schlüsselwerke freilich nur noch selten zu finden; bei verschiedenen Museumsbahnen und in den Eisenbahnbetriebsfeldern in Gotha

und Dresden sind jedoch noch Schlüsselwerke im betriebsfähigen Zustand vorhanden.

Die Bedienung ist vergleichsweise einfach: Alle benötigten Weichen und Gleissperren müssen entsprechend gestellt und verschlossen werden. Die zugehörigen Schlüssel kommen dann in das Schlüsselwerk und werden geschlossen. Dabei verschieben sich die entsprechenden Schub- und Riegelstangen im Inneren des Schlüsselwerks; der jeweilige Zustand kann an Farbmarkierungen abgelesen werden. Eine Fahrstraße ist dann eingestellt, wenn alle Markierungen einer Fahrstraßenzeile der Farbe dieser Fahrstra-

Be entsprechen. Jetzt kann der zugehörige Signalschlüssel entnommen und das Signal freigeschlossen werden, damit es auf Fahrt gestellt werden kann.

Die Umsetzung ins Modell

Beim Vorbild dient die vorgestellte „Schlüsseltechnologie“ dazu, um mit wenig Personalaufwand die für den Bahnbetrieb erforderliche Sicherheit zu gewährleisten. Im Modell müssen wir zwar nicht zwingend auf Sicherheit achten, es hilft aber gerade beim Modellbetrieb mit mehreren Mitspielern enorm, wenn die eine oder andere Sicherheitsvorkehrung realisiert wird.

Verschlussplan Epteroide

Reihe	Zugstraßen	Fahrtrichtung	Gleis	Weichen- und Gleissperrenschlüssel																	Reihe
				Fstr. Heßental																	
				06 08 01 02 01 02 03 04 05 07 09 10 11 12 13																	
				+ F F																	
				1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13																	
1	a ₁	von Velmeden nach	3	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	1				
2	a ₄	von Velmeden nach	4	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	2				
3	b	nach Velmeden aus	3	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	3				
4	c	nach Velmeden aus	4	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	4				
5	d	nach Großalmerode West	aus	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	5				
6	e	nach Großalmerode West	aus	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	6				
7	f ₁	von Großalmerode West nach	aus	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	7				
8	f ₂	von Großalmerode West nach	aus	▽ ¹	▽ ²	▽ ³	▽ ⁴	▽ ⁵	▽ ⁶	▽ ⁷	▽ ⁸	▽ ⁹	▽ ¹⁰	▽ ¹¹	▽ ¹²	▽ ¹³	8				

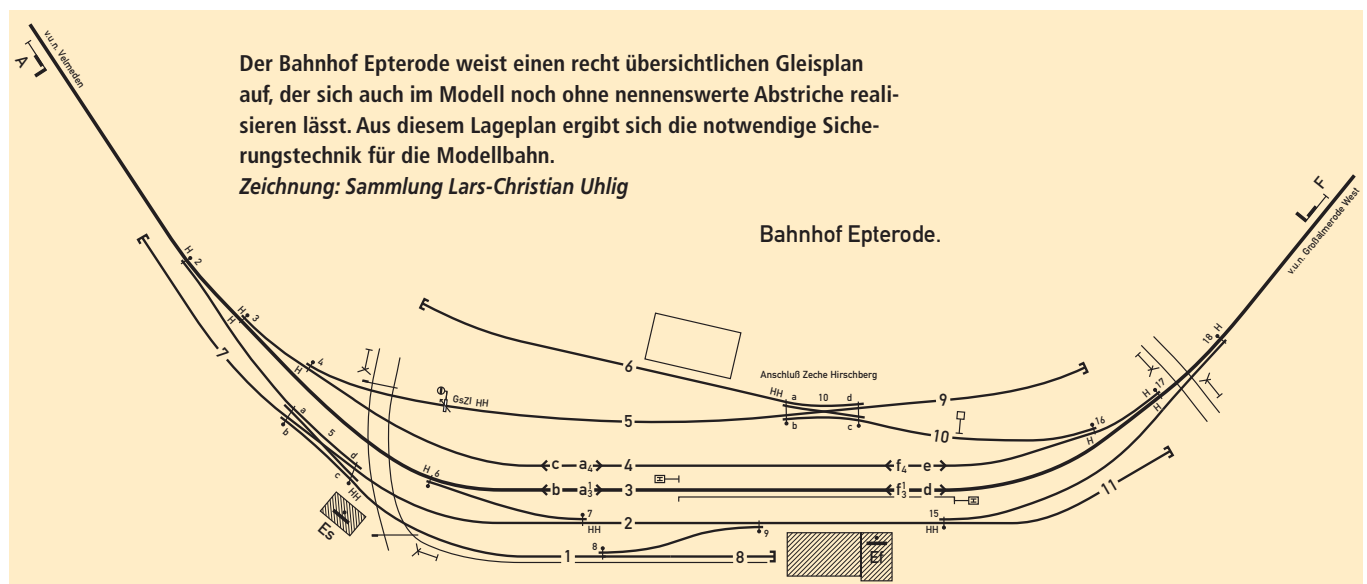
Legende:

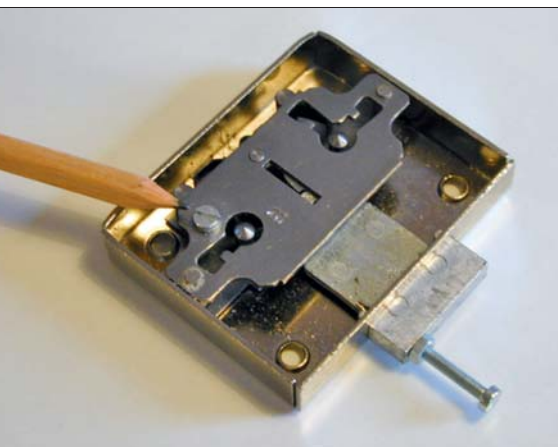
- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Schlüssel eingesperrt |  | Verschluss - eingesperrter Schlüssel wird festgehalten |
|  | Schlüssel abgezogen |  | Schutzverschluss |
|  | Das Umlegen des Signalhebels ist lediglich durch einen anderen umgelegten Signalhebel ausgeschlossen. |  | mittelbarer Verschluss - wird für den Fahrweg nicht |
| | |  | Schlüssel wird frei |

Verschlussplan für das Schlossbrett des Modellbahnhofs Eptero.de. Dieser Plan ist die Bauanleitung für die Anordnung der Schlösser und das Herstellen der Aussparungen im Schieber.

Der Bahnhof Epterode weist einen recht übersichtlichen Gleisplan auf, der sich auch im Modell noch ohne nennenswerte Abstriche realisieren lässt. Aus diesem Lageplan ergibt sich die notwendige Sicherungstechnik für die Modellbahn.

Zeichnung: Sammlung Lars-Christian Uhlig





Oben: Durch Hinzufügen einer Schraube an der richtigen Stelle werden aus handelsüblichen Schlössern Schließvorrichtungen für den sicheren Modellbahnbetrieb.

Rechts: Wer keine fertigen Schließbetätigungen bei Outbus kaufen will, kann diese auch aus einem Metallklotz selber feilen. In das Loch vorne kommt die Stellstange.

Fotos: Lars-Christian Uhlig

Wenn man schon einen gewissen Aufwand betreibt, kann man es auch gleich richtig machen und sich dabei an den Vorbildmöglichkeiten orientieren ...

Einiges lässt sich leicht realisieren, anderes eher schwieriger. Bei den Schlüsselsperren des Vorbilds handelt es sich um relativ kleine kompakte Kästen. Irgendwie schaffen es ausgemusterte Schlüsselsperren auch immer wieder in die Hände von Fremo-Mitgliedern und werden dann gerne entsprechend der Vorbildfunktion eingesetzt. Das Ansteuern dieser Schlüsselsperren ist nicht sonderlich kompliziert, je nach Bauform werden 12 oder 24 V benötigt, um die Magnetkontakte im Inneren zu schließen. Die Ansteuerung kann daher im Zweifel sogar mit einem handelsüblichen Schaltdecoder erfolgen.

Umbau von Möbelschlössern

Sowohl für den Einsatz als Weichen- oder Gleissperrenschloss als auch für den Aufbau eines Schlossbretts eignen sich grundsätzlich Kastenschlösser für Möbel. Wichtig ist, dass man Modelle wählt, bei denen unterschiedliche Schließungen möglich sind. Im Fremo ist es üblich, die Produktreihe 0212 der

Fertig aufgebaute Schließbetätigungen inklusive Schaltern für Herzstückpolarisierungen sowie benötigtes Zubehör wie Schlüssel und einzelne Junie-Schlösser sind bei Martin Meiburg im „Outbus-Shop“ erhältlich.



Meistens werden die Schlüssel auch noch umgebaut. Das hat vor allem praktische und optische Gründe. Der gekürzte Schlüssel mit einer neuen Blechreide steht aus der Modulseitenwand nicht vor.



Firma Junie zu verwenden. Hier sind 24 verschiedene Schließungen erhältlich, was für das übliche Modellbahnspiel ausreichen sollte. Die Schließung Nummer 24 ist im Fremo für den Zugführerschlüssel reserviert.

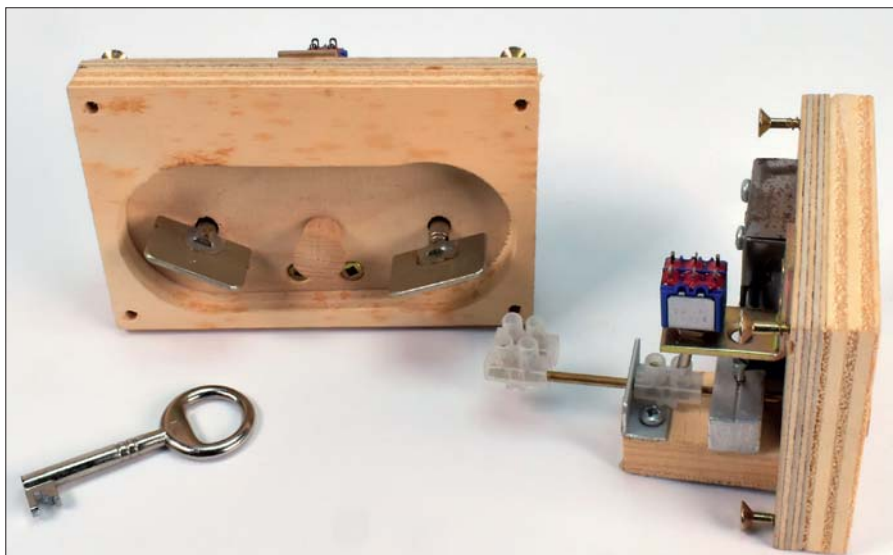
Vor dem Einbau der Schlösser ist ein kleiner Umbau erforderlich: Durch den Einbau einer zusätzlichen Schraube wird das Durchdrehen der Schlüssel blockiert und der Schlüssel lässt sich fortan nur noch in einer Lage abziehen. Meistens werden auch noch die Schlüssel umgebaut. Dabei wird der Ring abgetrennt und eine Blechreide neu aufgesetzt. Diese Blechreide erhält dann üblicherweise noch eine Prägung mit der Bezeichnung der zu schließenden Weiche oder des Signals.

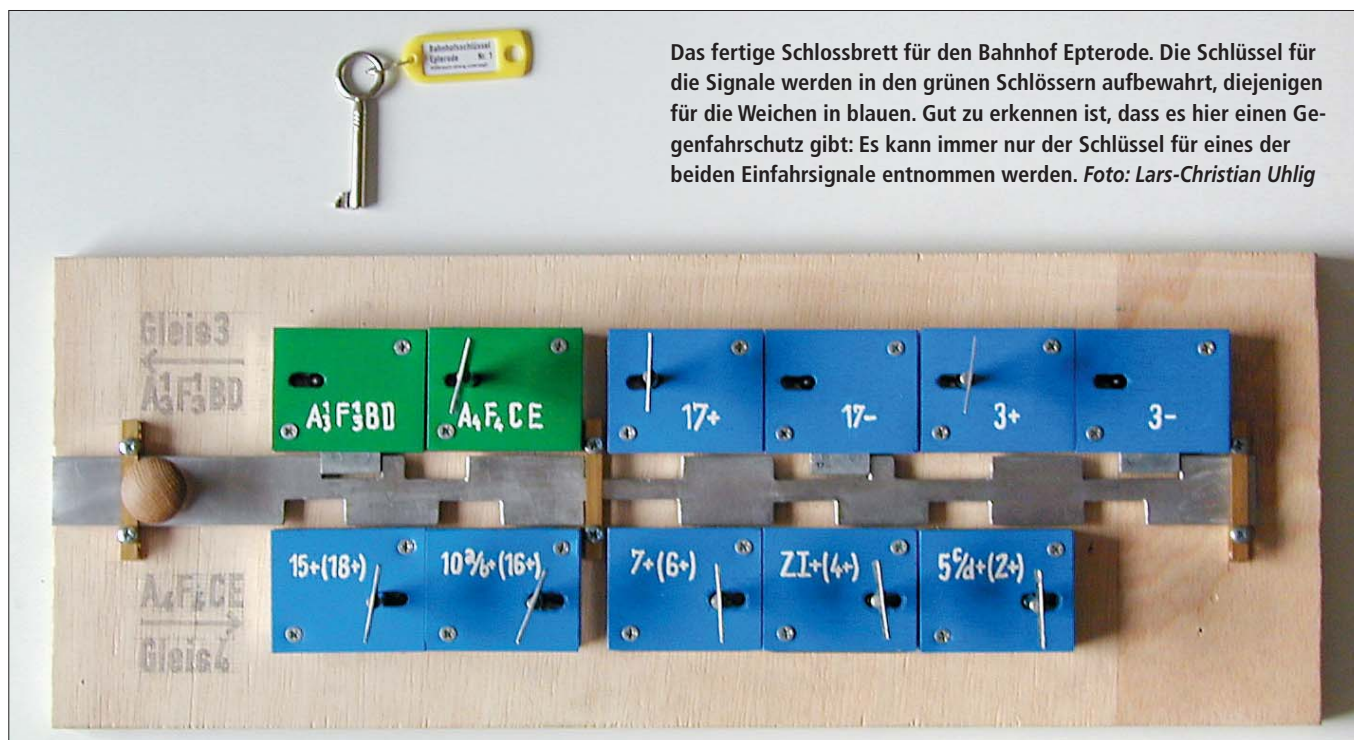
Vorteil dabei ist nicht nur die Beschriftung und dass der Schlüssel dem Vorbild optisch näher kommt: Der Schlüssel wird dabei kürzer und passt so besser in eine Aussparung des Modulkastens oder des Anlagenrands. Grundsätzlich wirkt so ein Schloss auf eine mechanische Stellstange. Die Weiche wird dabei rein mechanisch bewegt. Wenn das Schloss die Stellstange sperrt, kann die Weiche nicht mehr gestellt werden.

Der Bau eines Schlossbretts

Die Konstruktion eines eigenen Schlossbretts klingt komplizierter, als es ist. Dabei ist es hilfreich, wenn man zunächst einen Verschlussplan zeichnet und dabei festlegt, was überhaupt verschlossen werden muss. Grundsätzlich gilt, dass alle Elemente in einer Fahrstraße verschlossen sein müssen, über die ein Zug fährt. Das ist noch recht einfach zu realisieren: Es sind schlicht und ergreifend die Weichen im jeweiligen Fahrweg.

Nun wird die Forderung noch etwas erweitert: Auch Flankenschutzelemente müssen so gesichert sein, sodass keine Flankenfahrten möglich sind und keine Wagen oder Rangierabteilungen in den Fahrweg rollen können. Flankenschutzelemente können Weichen, Signale, Sperrsignale und auch Gleissperren sein. Sie müssen sich alle in der richtigen Lage befinden und somit den Fahrweg der Zugfahrt sichern. Wenn man schon einmal dabei ist, kann man den Verschlussplan auch gleich in „formvollendeter“ Form anlegen. Grundsätzlich reicht aber auch eine handschriftliche Tabelle oder ein Arbeitsblatt einer Tabellenkalkulation.





Das fertige Schlossbrett für den Bahnhof Epplerode. Die Schlüssel für die Signale werden in den grünen Schlössern aufbewahrt, diejenigen für die Weichen in blauen. Gut zu erkennen ist, dass es hier einen Gegeneffekt gibt: Es kann immer nur der Schlüssel für eines der beiden Einfahrsignale entnommen werden. Foto: Lars-Christian Uhlig

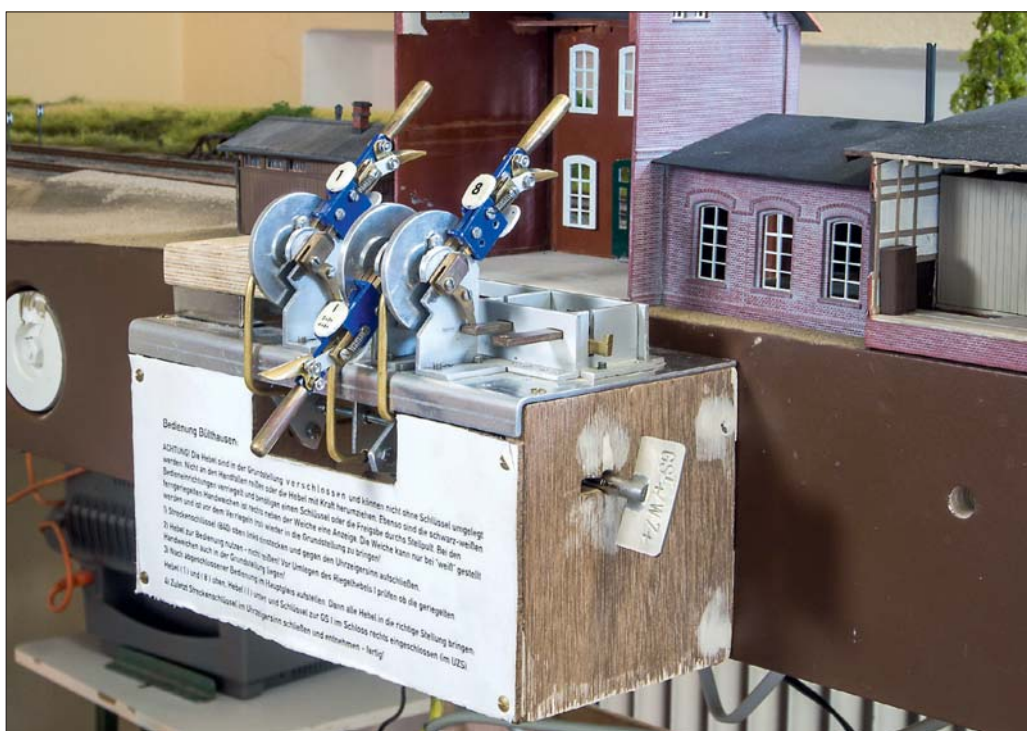
Rechts: Mit dem Zugführerschlüssel kann man das Schloss links öffnen, damit sich der Schlossschieber bewegen lässt. Danach sind die Schlösser mit den Weichenschlüsseln rechts frei.

Anschließend beginnt etwas Tüftelei: Die einzelnen Schlösser auf dem Schlossbrett müssen so angeordnet werden, dass alle Bedingungen des Verschlussplans eingehalten werden. Bei vergleichsweise übersichtlichen Gleisplänen mit zwei Hauptgleisen sollte dies aber in einer absehbaren Zeit gelingen ...

Die Fertigung des Schlossbretts kann dann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Der Schlossschieber lässt sich aus diversen Materialien herstellen; er kann aus Holz oder Metall ausgesägt oder mit dem 3D-Drucker gedruckt werden. Wer lieber zeichnet als sägt, kann auch eine Zeichnung des Schlossschiebers anfertigen und ihn von einem Laserspezialisten wie Harald Brosch aus Stahl oder sogar Edelstahl lasern lassen. Schlüssel und Schlösser sind zwar im Modell eine nicht ganz unaufwendige Angelegenheit, aber erhöhen auch hier mal wieder deutlich den Spielspaß! *Heiko Herholz*

Das mechanische Stellwerk im Bahnhof Bültshausen integriert ein Hebelbankschloss zur Bedienung einer Gleissperre. Für ungeübte Benutzer ist auch gleich eine Bedienungsanleitung angebracht ...

Foto: Lars-Christian Uhlig



Steigungsreiche Strecken erfordern aufwendige Betriebsverfahren, da das Rad-Schiene-System hier an seine Grenzen kommt. Je nach Steigung gelten auch besondere Vorschriften für den Betrieb oder schwere Züge müssen nachgeschoben werden. Sebastian Koch beleuchtet dieses Thema auch aus der Sicht eines Modelleisenbahners.



Steilrampen, Steilstrecken und Schiebedienst

Über den Berg

Im Eisenbahnbetrieb sind die Längsneigungen der Strecken durch die Reibung von Stahlrad auf Stahlschiene begrenzt. Deshalb stellten steigungsreiche Strecken Erbauer und Betreiber

der Eisenbahnen schon immer vor besondere Aufgaben.

Gerade deshalb üben topographisch anspruchsvolle Strecken ihren besonderen Reiz aus und führten bei vielen

dieser Bahnen zu klangvollen Beina-men wie „Schiefe Ebene“ oder „Spes-sartrampe“. Früher konnte man extre-me Neigungen nur mit Zahnstangenab-schnitten überwinden. Strecken wie die Rennsteigbahn in Thüringen besaßen Zahnstangenabschnitte und sogenann-te Adhäsionsabschnitte ohne Zahn-stange. Da auf den Zahnstangenab-schnitten die Züge von den Dampfloks geschoben werden mussten, gestaltete

Die Rübelandbahn ist mit 61 Promille die steilste Strecke, auf der heute regelmäßiger Güterverkehr stattfindet. Seit 2005 wird sie von der Havelländischen Eisenbahn AG betrieben. Anfangs setzte die damals noch Osthavelländische Eisenbahn AG steilstreckentaugliche Dieselloks vom Typ „BlueTiger“ ein. Hier zieht bei Braunesumpf die 250 010 am 13. Mai 2005 einen Leerzug den Berg hinauf nach Rübeland. Gemäß Steilstreckenvorschrift ist die Zuglok mit zwei Personalen besetzt. Am Ende schiebt eine weitere Lok. Das Bild oben entstand an der Frankenwalddrampe. Hier schiebt 185 156 am 30. Januar 2020 ungekuppelt einen Kesselzug den Anstieg hinauf Richtung Kronach. Der Zug wurde kurz vor Erreichen des Scheitelpunktes in Steinach am Wald fotografiert.



sich der Betrieb hier sehr aufwendig, da mehrmals im Verlauf einer Strecke die Lok umgesetzt werden musste.

Mit der Entwicklung kompakter und leistungsfähiger Lokomotiven wie der späteren Baureihen 94 oder 95 war man in der Lage, auch Strecken mit bis zu 70 Promille Längsneigung ohne Zahnstange zu befahren. Im Ergebnis wurden einige dieser Strecken in den 1920er-Jahren auf Reibungsbetrieb umgestellt. Die dafür von der DRG oder den privaten Bahnbetreibern eigens erlassenen Steilstreckenvorschriften erforderten für einen sicheren Eisenbahnbetrieb hohen Aufwand, denn trotz der stärkeren Lokomotiven sind vor allem die Gefälleabschnitte und das Bremsen nicht zu unterschätzen.

Neben diesen Steilstrecken gibt es im Eisenbahnnetz viele steigungsreiche und kurvige Abschnitte, die ebenfalls viel Aufwand erforderten, um über sie schwere Züge fahren zu können. Auf vielen Strecken musste man daher den Zügen Vorspannlokomotiven beistellen oder die Züge über den Berg schieben. An einigen Abschnitten werden auch heute noch Personen- und vor allem Güterzüge über die Berge geschoben. So besaß die Spessarttrampe zwischen Laufach und Heigenbrücken zwar nur eine Längsneigung von 20 Promille, der Schiebebetrieb war aber bis zum Neubau der Strecke im Jahr 2017 für viele Güterzüge erforderlich.

Vorspann und Nachschub

Vorspannlokomotiven nutzt man dann, wenn die Längsneigungen eher gering und im Streckenverlauf mehrere Steigungen zu befahren sind. Nachteil ist, dass man am Ende des Vorspannbetriebs anhalten und die vordere Lok vom Zug rangieren muss, bis dieser seine Fahrt fortsetzen kann. Beim Vorspannen sind beide Loks besetzt; gebremst wird von der führenden Lokomotive aus.

Das Nachschieben erfolgt bei sehr starken Steigungen, bei denen die Bruchlast der Zughaken und Kupplungen schnell erreicht wird. Um diese zu entlasten, schiebt man die Züge nach. Die Alternative besteht im Teilen der Züge, was aber umfangreiche Gleisanlagen in den Bahnhöfen vor und hinter den Steigungsstrecken erfordert. Zugteilungen finden heute noch regelmäßig am Blankenheimer Berg (südöstlich vom Harz) zwischen Nordhausen und Halle (Saale) statt.



Steilstrecken (wie die Rübelandbahn im Harz) kann man auch im Modell nachbilden. Die Magdeburger Eisenbahnfreunde haben dies mit einem H0-Modell getan. Das Bild oben zeigt das Krocksteinviadukt. Bis zur Elektrifizierung der Bahn im Jahr 1965 verrichteten hier Dampfloks der Baureihe 95 ihren Dienst. Mit dem Modell von Piko und passenden Wagen bilden die Magdeburger diese Zeit nach. Später setzte die DR Elloks mit dem Stromsystem von 25 kV und 50 Hz ein. Die speziell für die Rübelandbahn konstruierten und gebauten Loks der Baureihe E 251 erhält man im Modell in allen Farbvarianten von Rivarossi. 251 001 hat hier einen Kalkkübelzug von Piko am Zughaken. Der Zug kommt aus den Kalksteinbrüchen in Rübeland.

Steilstrecken und Steilrampen

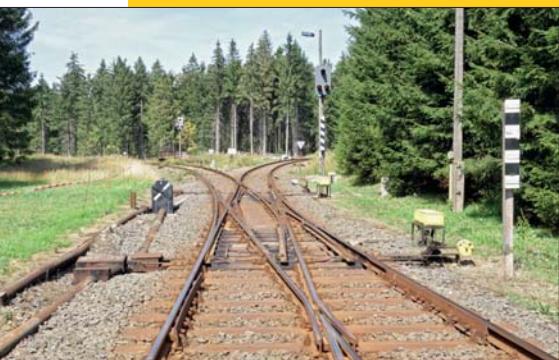
Die DRG bezeichnete in der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BO) von 1928 Hauptstrecken über 25 Promille als Steilrampen und Nebenstrecken über 40 Promille als Steilstrecken. Für sie forderte man besondere Vorschriften, die sich hauptsächlich auf das Bremsen oder die Sicherung der Züge in den Gefällestrecken bezogen. Vorgeschieden waren Loks mit drei unabhängig voneinander wirkenden Bremsensystemen. Bei den Dampfloks war dies die Gegendruckbremse vom System Riggenbach, die in den Zylindern der Lok bei der Talfahrt soviel Verdichtungsarbeit leistete, dass sie eine hohe Bremswirkung entfaltete. Der Betrieb dieser Bremse nahm in den alten Vorschriften viel Platz ein. In der BO vom 1.3.1943 ist der Begriff Steilrampen jedoch schon nicht mehr zu finden.

Bei Triebfahrzeugen mit Dieselantrieb schrieb man eine hydrodynamische

Bremse vor, bei denen die Strömungsgetriebe als Bremse wirkten. Für elektrische Triebfahrzeuge entwickelten die Ingenieure elektrische Widerstandsbremsen. Hier verwandelten die Fahrmotoren die kinetische Energie in Strom, der anfangs über Widerstände in Wärme umgewandelt wurde. Heute speist man den Strom in die Fahrleitung zurück.

Bei heutigen Dieselloks mit diesel-elektrischem Antrieb wie dem „Blue Tiger“ oder die Traxx-DE (BR 285) erzeugen die elektrischen Fahrmotoren beim Bremsen Strom, der als Wärme über Widerstände und Lüfter an die Umgebung abgegeben wird.

Die Wagenzüge mussten vorgegebene Bremsleistung erreichen. Insbesondere zuzeiten, in denen nicht alle Wagen über eine eigene Bremse verfügten, mussten die Eisenbahner hier achtgeben. Heute sind bei den steigungsreichen Strecken Reisezugwagen mit Drehgestellen und durchgängig



Oben: Der Spitzkehrbahnhof Rennsteig liegt auf dem Kamm des Rennsteiges zwischen Ilmenau und Schleusingen. Er stellt den Scheitelpunkt der Rennsteigbahn dar. Beide Streckenäste führen mit 61,2 Promille in den Bahnhof hinein.



Im Thüringer Wald

Im Thüringer Wald wurden zum Beginn des 20. Jahrhunderts einige topographisch anspruchsvolle Strecken errichtet. Als Teilstrecken errichtete man die Verbindung Ilmenau–Schleusingen und Suhl–Schleusingen. Der Abschnitt Suhl–Suhl-Friedberg war mit maximal 70,6 Promille der steilste Abschnitt, der in Deutschland als Teilstrecke ohne Zahnstange befahren wurde. Von der Errichtung 1914 bis 1927 lag auf 1,9 km eine Zahnstange vom System Abt. (Foto oben rechts: Frank Steinbach)

Zwischen Ilmenau und Schleusingen errichtete man fünf Zahnstangenabschnitte. Diese Verbindung über den Rennsteig wurde 1904 in Betrieb genommen. Vor und hinter den Zahnstangenabschnitten waren Bahnhöfe mit Umfahrmöglichkeiten vorhanden, da man im Zahnstangenabschnitt die Züge bergauf schob und sich die Lok stets am talseitigen Ende befand. Um sich ein Umsetzen zu ersparen, errichtete man auf dem Kamm des Rennsteigs den gleichnamigen Bahnhof, der als Spitzkehre ausgeführt war. Die Spitzkehre erzwang einen Richtungswechsel, sodass nach der Bergfahrt die folgende Gefällestrecke ohne Umsetzen der Lok befahren werden konnte. Für die mit dem Zahnstangensystem Abt errichteten Strecken nutzte man anfangs die preußische T 26 als Lok für die Reibungs- und Zangstangenbetrieb. Das Umsetzen der Loks machte die Fahrten über den Rennsteig sehr aufwendig und für die Fahrgäste recht langsam. Als in den 1920er Jahren mit T 16' und T 20 leistungsfähige Loks für den Reibungsbetrieb zur Verfügung standen und die Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn im Harz bewiesen hatte, dass man auf den Zahnradbetrieb verzichten konnte, baute man auch bei den Thüringer Teilstrecken die Zahnstange ab. Im Adhäsionsbetrieb wurden die Strecken ab 1927 durch preußische Tenderloks der Reihe T 16' bedient. Die Loks blieben bis zu ihrer Ablösung durch Dieselloks in den Thüringer Einsatzstellen beheimatet. Bis 1995 oblag der Baureihe 118 (228) diese Aufgabe, von 1995 bis 1998 befuhr man den Rennsteig mit der Baureihe 213. Seit 1999 findet wieder ein Touristikverkehr mit Dampfloks statt. Seit 2014 befahren regelmäßig Regio Shuttles der Südthüringenbahn die Strecke von Ilmenau zum Rennsteig.

vorhandene Bremsen vorgeschrieben. Die für die jeweiligen Strecken geltenden Bestimmungen präzisierten die Anforderungen und Betriebsweisen zusätzlich, um einen sicheren Bahnbetrieb gewährleisten zu können.

DB- und DR-Vorschriften

Nach der Teilung Deutschlands regelte die Deutsche Bundesbahn die Vorschriften in den einzelnen Bundesbahndirektionen, die für jede Steilrampe bzw. -strecke eigene Bestimmungen und Dienstvorschriften erließen.

Die Deutsche Reichsbahn setzte ab 1958 die Dienstvorschrift 465 für den Betrieb auf Teilstrecken in Kraft. Eine Unterscheidung in Haupt- und Nebenbahnen, also in Steilrampen und Steil-

strecken, unterblieb bei der DR. Diese Bestimmungen gelten als Konzernrichtlinie DV 465 der DB Netz bis heute, wurden aber dem technischen Fortschritt im Eisenbahnsektor angepasst. Anpassungen erfolgten insbesondere bei der Bemessung der elektrischen Widerstandsbremse im Betrieb oder beim Einsatz von Kunststoffbremssohlen auf Teilstrecken.

Prominente Steilrampen bzw. -strecken, wie die Schwarzwald- oder die Rübelandbahn im Harz, die Strecken am Rennsteig und die Frankenwaldbahn sind bei allen Eisenbahnfreunden gut bekannt und erzeugen sehr viel Interesse. Viele andere Teilstrecken, unter ihnen manchmal sehr kurze Abschnitte, existieren an Überwerfungsbauwerken oder in S-Bahn-Systemen.

Auch die alte Hafenanbindung in Sassnitz musste beispielsweise einen enormen Höhenunterschied überwinden und erforderte mit 27 Promille einen sicherheitsorientierten Rangierbetrieb.

Teilstrecken bei der DR

Die meisten Teilstrecken entstanden als Nebenstrecken zur Erschließung von Mittelgebirgen. Die Rübelandbahn im Harz wurde von der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn gebaut und 1885 in Betrieb genommen. Sie erhielt das Zahnstangensystem von Roman Abt. Später vereinfachte man die Streckenführung und setzte mit der „Tierklasse“ Borsig-Lokomotiven mit der Achsfolge 1'E1' ein, die in der Lage waren, die Teilstrecke auch ohne

Die preußische T 16¹, die spätere Baureihe 94⁵⁻¹⁸, war auch im Thüringer Wald zu Hause. Mit ihrer Indienststellung stand ab 1927 eine leistungsstarke Maschine ohne Laufachsen zur Verfügung, die die Steigungen am Rennsteig auch ohne Zahnstange im Adhäsionsbetrieb bewältigt. Vor kurzen Güter- und Personenzügen tat sie hier zuverlässig bis 1971 ihren Dienst. Der Urlaubsverkehr in der DDR brachte viel Reisendenaufkommen an den Rennsteig, sodass bis zuletzt die Dampflok die typischen DR-Doppelstockeinheiten mit deutlich mehr Sitzplätzen bespannten. Die Gegendruckbremse Bauart Rignenbach stellte das in der Steilstreckenvorschrift zusätzlich geforderte Bremssystem dar.



In den 1990er Jahren ersetzte man die Doppelstockeinheiten durch Doppelstockeinzelwagen. Die Baureihe 118 (ab 1991 Baureihe 228) blieb bis 1995 im Einsatz. Bis 1998 folgte die Baureihe 213 mit Wendezügen aus modernisierten Silberlingen. Im Modell kann man die Baureihe 228 und die Doppelstockeinzelwagen von Piko einsetzen.



Ab 1971 übernahmen Dieselloks der Baureihe 118 (im Foto das H0-Modell von Gützold) den Betrieb und lösten die Baureihe 94⁵⁻¹⁸ ab. Da die Zuggewichte auf den Steilstrecken begrenzt waren, eigneten sich die Doppelstockeinheiten (hier H0-Modelle von Rivarossi), da man mit ihnen fast die doppelte Anzahl an Sitzplätzen zur Verfügung hatte. Vielfach wurden die Doppelstockeinheiten durch Gepäck- oder einzelne Personenwagen verstärkt.

Die Eibenstocker Bahn

Die Stadt Eibenstock liegt höher als die sie berührende Bahnlinie Chemnitz - Adorf. Deshalb baute man 1905 eine 3,2 km lange Strecke von Eibenstock unterer Bahnhof zum neuen oberen Bahnhof von Eibenstock. Wegen der 50-Promille-Steigung legte man besondere Betriebsvorschriften fest: Die bergwärts fahrenden Züge mit maximal 135 Tonnen Wagenzugsgewicht wurden von der Lok an der Talseite geschoben. An der Zugspitze lief ein Gepäckwagen, von dem aus der Zugführer den Zug anhalten konnte. Personenzügen mit Güterbeförderung (Pmg) wurden die Güterwagen vorgestellt. In den letzten Jahrzehnten bis zur Betriebseinstellung 1975 taten mit Rignenbach-Gegendruckbremsen ausgerüstete Loks der Baureihe 94²⁰ Dienst. Das Foto zeigt ein Piko-H0-Modell der 94²⁰.





Auf der vom Modellbauteam Köln geschaffenen H0-Anlage für die Firma Roco fotografierte Markus Tiedtke mit der Baureihe 85 eine echte Schwarzwälder Berglok im Rampendienst.

Zahnstange zu befahren. Die positiven Erfahrungen im Harz nutzte man und rüstete viele andere Zahnradstrecken ebenfalls auf Adhäsionsbetrieb um.

Mit dem weitere Ansteigen der Tonnagen aus der Harzer Kalkindustrie elektrifizierte die DR die Strecke als Inselbetrieb mit 25 kV/50 Hz und ließ dafür sechsachsige Elloks entwickeln. Bis heute wird auf der Rübelandbahn der Güterverkehr mit Zug- und Schiebelok abgewickelt. Sie ist damit die steilste im Güterverkehr befahrene Strecke in Deutschland. Der Personenverkehr endete 2005. Zum Schluss waren Wendezüge mit der Baureihe 218 im Einsatz.

Auch bei den beiden Thüringer Teilstrecken Suhl-Schleusingen und Ilmenau-Schleusingen wurden 1927 die Zahnstangenabschnitte zurückgebaut und mit der Baureihe T 16¹ (BR 94⁵⁻¹⁸) nur noch im Reibungsbetrieb gefahren. Das Umsetzen der Loks an das Zugende vor den ehemaligen Zahnradabschnitten konnte so entfallen. Im Spitzkehrbahnhof Rennsteig, den man einst errichtete, um ein Umsetzen der Lok am Scheitelpunkt beim Zahnstangenbetrieb zu vermeiden, musste die Lok nun umgesetzt werden. Dazu erhielt der Bahnhof neue Weichenverbindungen an den Gleisenden. Auch ein Abbau der Spitzkehre wurde diskutiert, unter-

blieb jedoch aus Kostengründen. Erst mit dem Einsatz von Wendezügen im Jahr 1995 konnte auf das Umsetzen im Bahnhof Rennsteig verzichtet werden. Bis 1971 hielt man die Baureihe 94 in Betrieb. Die Dampfloks wurden bei der DR durch Dieselloks ersetzt, die hauptsächlich den Personenverkehr bewältigten. Güterverkehr war nur sehr eingeschränkt vorhanden. Am Rennsteig kam die DR-Baureihe 118 zum Einsatz.

Steilstrecken bei der DB

Im Bereich der Deutschen Bundesbahn betrieb man nicht weniger spektakuläre Steilstrecken. Allen voran kann hier die mit 57,1 Promille im steilsten Abschnitt trassierte Höllentalbahn von Hirschsprung nach Hinterzarten genannt werden. Auch sie wurde von 1887 bis 1933 mit Zahnstangenabschnitten betrieben. Die Besonderheit der Höllentalbahn war, dass die Badische Staatseisenbahn Zahnradampfloks der Gattung IXa und später IXb (BR 97²) zusammen mit Reibungslokomotiven (Gattung VIb) auf der Steilrampe einsetzte. Hier durften die Züge von den Zahnradloks nachgeschoben werden; bei Talfahrten war der Verzicht auf Zahnradloks erlaubt, so dass die Reibungsloks die Züge allein bespannten. Ab 1932 setzte die DRG im Höllental die Baureihe 85 ein. Die schweren 1'E1¹ Maschinen kamen ohne Zahnradantrieb aus. Aber auch mit den 85ern schob man schwere Züge nach.

Ab 1936 war die Strecke als Inselbetrieb mit 20 kV/50 Hz elektrifiziert. Zum Einsatz kamen modifizierte Loks der Baureihe E 44 als Baureihe E 244. Auf die Dampfloks der Baureihe 85 konnte man aber nicht verzichten, so dass sie zusammen mit den Elloks eingesetzt wurden. Ab 1960 betrieb man die Höllentalbahn mit Bahnstrom von 15 kV/16,7 Hz. Eingesetzt wurden steilstreckentaugliche E 44 (Baureihe 145) und später BR 139 mit elektrischen Widerstandsbremsen. Bei der modernen Bahn war lange die BR 143, später die 146, vor Doppelstockzügen im Einsatz. Derzeit sind Elektrotriebwagen von Alstom unterwegs.

Auch die Hunsrückbahn von Boppard nach Emmelshausen erklimm



Auf den Steilstrecken Honau-Lichtenstein und Erlau-Wegscheid setzte die DB den VT 97 ein.



Wendezüge mit der Baureihe 218 bildeten auf den Steilstrecken der Deutschen Bundesbahn im Murgtal oder im Hunsrück ab der Epoche IV das Rückgrat, bis sie in der Epoche V durch Triebwagen ersetzt wurden.

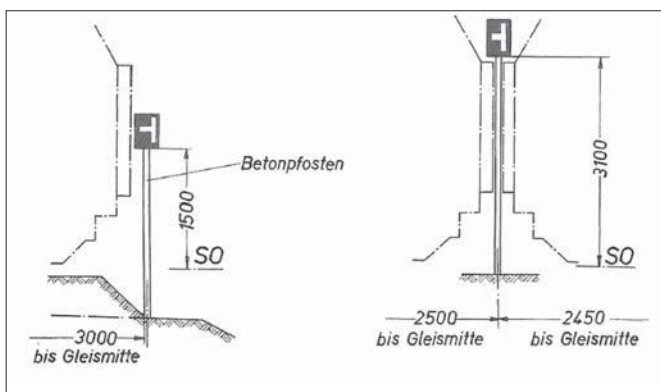
mit 60,9 Promille die Ausläufer des Hunsrücks. Hier schoben in der Anfangszeit Zahnradloks die Züge bergauf, bevor dann steilstreckentaugliche Dampf- und später Dieselloks den Reibungsbetrieb aufnahmen. Die Bundesbahn setzte auf die BR 213 und 218. Die Güterzüge wurden nach wie vor den Berg hinaufgeschoben. Für die Güterzüge rüstete man Begleitwagen um, die an der Spitze liefen und vom Zugführer besetzt waren. Hinten schob bis in die 1980er Jahre eine 213.

Einige Steilstrecken sind heute in moderne Nahverkehrssysteme integriert, so die „Murgtalbahn“ von Freudenstadt nach Baiersbronn oder die Banlinie von Freilassing nach Bad Reichenhall, die mit 40,8 Promille auch heute noch knapp über der Grenze für Steilstrecken liegt.

Steilstreckenvorschrift DB AG

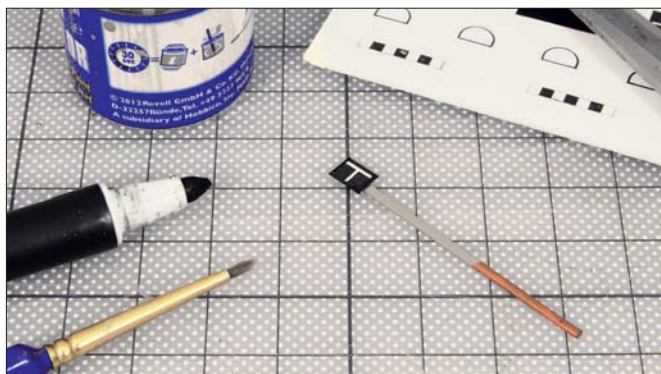
Heute regelt die Steilstreckenvorschrift der DB AG den Betrieb auf Strecken mit mehr als 40 Promille Neigung. Wer im Internet nach der Vorschrift sucht, findet sie im Internetauftritt der DB Netz AG. Der Betrieb auf Strecken mit weniger Neigung wird in den örtlichen Richtlinien und Streckenbüchern behandelt. Auch die Fahrdienst- und Bremsvorschriften regeln den Betrieb auf steigungsreichen Strecken. Wichtige Bestandteile der Steilstreckenvorschrift sind die Ausrüstung und Dimensionierung der Bremsen im Zug. So dürfen nur Züge mit durchgehender Hauptluftleitung die Steilstrecken befahren. Die Triebfahrzeuge müssen drei unabhängige Bremssysteme haben. Eine davon muss eine dynamische Betriebsbremse sein, die bei Gefällefahrten auch vorrangig genutzt werden muss. Das führende Triebfahrzeug muss bei Zügen zusätzlich von einem Triebfahrzeugbegleiter besetzt sein, der den Zug im Notfall zum Stehen bringen und auf der Strecke sichern kann. Auch die Sicherungsmittel und Vorgehensweisen bei Störungen im Betrieb sind in der Steilstreckenvorschrift geregelt. Es sind spezielle Radvorleger zu verwenden. Die im Zug mitzuführende Anzahl ist in der Vorschrift geregelt. Vor dem Befahren von Steilstrecken muss der Zug einer Bremsprobe unterzogen werden. Bahnhöfe, wo dies zu erfolgen hat, sind in der Vorschrift benannt.

Wenn Züge auf Steilstrecken nachgeschoben werden, sind die Schiebeloks



Das Signal Ts 1 (bei der DR Sp 1) „Nachschieben einstellen“ steht dort, wo die Schiebelokomotiven auf der freien Strecke das Schieben beenden sollen. Der Standort der Signaltafel befindet sich rechts neben dem Gleis, auf dem nachgeschoben wird.

Am Scheitelpunkt der Frankenaldrampe im Bahnhof Steinach am Wald befinden sich in den Einfahrbereichen die Signale Ts 1. Bei durchfahrenden Zügen bremsen die Schiebeloks im Bahnhof ab und fahren wieder zurück.



Die Signaltafel Ts 1 ist in den auf Karton gedruckten Signaltafeln von Weinert-Modellbau und Auhagen enthalten. An einem dünnen Betonmast lassen sie sich leicht neben dem Gleis aufstellen.



Eine typische Szene, wie sie lange Zeit im Frankenaldrampe oder am Spessart praktiziert wurde: Elloks der Baureihe E 94 schieben schwere Güterzüge nach und stellen durch Abbremsen das Nachschieben an der Signaltafel Ts 1 ein. Auch im Modell kann die Schiebelok auf dem Streckengleis bis zum Schiebeausgangspunkt zurückkehren.



Heigenbrücken West: Schiebedienst am Spessart

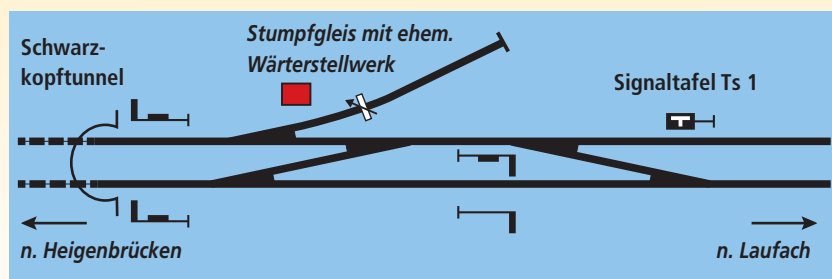
Die Spessartrampe war mit ihren 20 Promille zwar keine Steilrampe, aufgrund der Länge mussten schwere Güterzüge aber auch hier nachgeschoben werden. In Heigenbrücken-West stellten Schiebeloks das Schieben ein und kehrten wieder zurück. Um die Zugfolge erhöhen zu können, errichtete man ein Stumpfgleis, in das die Schiebeloks einfahren konnten. In freien Fahrplanlücken fuhren sie dann wieder als signalgeführte Fahrt den Berg hinunter bis Laufach, wo sie die nächsten Schiebedienste erhielten.



Nach Beendigung des Nachschiebens (Foto oben), hält die Lok vor dem Signal und setzt zurück auf das Stumpfgleis. Rechts an der Lok das Schlussignal. Fotos: Christian Küppers



Das Stumpfgleis diente als Wartegleis für die Schiebeloks und war mit einer Gleissperre gesichert. Das Gebäude (Bild oben) diente einst als Wärterstellwerk, danach als Pausenraum.



mit dem Zug zu kuppeln und die Bremse an die Hauptluftleitung anzuschließen. Diese Praxis ist bei der Rübelandbahn im Harz bei allen Güterzügen Standard.

Rampen und steigungsreiche Strecken, die unter die 40 Promille Steigung liegen, werden nicht von der Steilstreckenvorschrift betrachtet. Rampen, wie die Frankenwaldbahn mit 29 Promille oder die Schiefe Ebene mit „nur“ 25 Promille, werden als normale Eisenbahnen betrieben. In den Streckenbüchern der Netz-Niederlassungen sind aufgrund der Neigungen ergänzende Bestimmungen, die vor allem die Bremsen betreffen, enthalten. So sind hier die erforderlichen Mindestbremsleistung angegeben und Regelungen getroffen, die das Abstellen und Rangieren betreffen. In Bahnhöfen mit starken Steigungen darf zum Beispiel nur mit gekuppelten Fahrzeugen rangiert werden.

Schiebedienste

Der Schiebebetrieb wurde im Bahnbetrieb genutzt, um Fahrzeiten zu verringern und die Lasten der Züge über die Steigungen zu erhöhen. Insbesondere im Güterverkehr konnte so die Leistungsfähigkeit der Strecken deutlich gesteigert werden. Aus diesem Grund kamen für Schiebedienste meist auch Güterzugbaureihen zum Einsatz. Für die bayerischen Strecken, insbesondere die Frankenwaldbahn, ließ die bayerische Staatsbahn die Mallet-Loks der Gattung Gt 2x4/4 (Baureihe 96) bauen. Später schob auch die preußische T 20 (BR 95) auf diesen Strecken nach. Typische Schiebeloks waren ferner die Baureihen 56 oder die 44. Hatten Loks in den Bahnbetriebswerken Einsatzpausen, dann kamen auch andere Baureihen zum Einsatz. Bekannt sind etwa Einsätze am Blankenheimer Berg mit Loks der BR 38¹⁰⁻⁴⁰.

Im Hinblick auf elektrische Triebfahrzeuge schob man an der Spessartrampe, auf der Frankenwaldrampe oder der Geislinger Steige mit sechsachsigen Elloks nach. Bis 1987 waren dies E 94, später die Baureihen 150 und 151. Auch die 155 der DR nutzte man am Frankenwald. Die 151 steht

Gleisplan der Betriebsstelle Heigenbrücken-West mit dem Wartegleis vor dem Schwarzkopftunnel. Durch Gleisverbindungen und Signale konnten die Schiebeloks als signalgeführte Fahrt nach Laufach zurück fahren.

Im Bahnhof Geislingen (Steige) liegt der Scheitelpunkt der Geislinger Steige. Die nach Schiebeeinsätzen wieder verfügbaren Lokomotiven warten auf speziellen Nebengleisen im Bahnhof auf die Rückfahrten ins Tal und erneute Schiebeaufgaben. Heute werden hier vorrangig Loks der Baureihe 151 genutzt.

bis heute am Frankenwald und an der Geislinger Steige für den Schiebebetrieb zur Verfügung. Zwischenzeitlich schoben auch private Eisenbahnen wie die Mittelweserbahn mit ihrer E 94 oder einer SBB Re 4/4, nach. Nachdem sich die DB AG bereit erklärte, auch die Züge privater Eisenbahnen nachzuschieben, wurden die privaten Schiebedienste um 2010 wieder beendet.

Signalisierung

In den meisten Fällen erfolgt das Nachschieben mit einer nicht gekuppelten Lok. Dabei setzt sich die Lok im vor der Steigung liegenden Bahnhof in Abstimmung mit dem Fahrdienstleiter an den Zug. Früher wurde die Schiebebereitschaft durch einen Pfiff der Schiebelok und das Anfahren des Zuges durch einen Pfiff der Zuglok signalisiert. Heute geschieht dies über Funk. Beim Nachschieben darf sich die Schublok nicht

Bis 1987 wurden an der Geislinger Steige die E 94 zum Schieben eingesetzt. Im Bahnhof Geislingen (Steige) hat 194 039 gerade das Schieben eingestellt. Der Schluss der Lok ist rot signalisiert.

Foto: Slg. S. Koch

Rechts: Im Vordergrund erkennt man im Bahnhof Steinach am Wald die Signaltafel Ts 1. Die Schiebeloks bremsen nach diesem Signal im Bahnhof ab und halten vor der Rückfahrt am Gleisperrsignal rechts neben dem vorderen Streckengleis. Damit sind die Lokfahrten heute signalisiert und können nach dem Durchfahren der Weichenstraßen auch auf dem rechten Streckengleis bergab erfolgen. Die Signale Ts 2 und 3 für zurückkommende Schiebelokomotiven vor der Einfahrt des nächsten Bahnhofs können dadurch heute entfallen.

Unten: Die Aufnahme mit 185 341 und einem bergauf geschobenen Kesselzug zeigt die imposante Linienführung und Betriebsabwicklung an der Frankenwaldrampe. Die 29-Promille-Steigungen fordern Maschinen und Personal auch heute noch viel ab.





Das Nachschieben von Zügen im Modell kann auf langen Streckenabschnitten zusätzliche Betriebsvarianten erzeugen. Im Foto links stellt Rocos E 94 032 gerade das Schieben ein, um dann auf demselben Gleis wieder zurück zum Bahnhof vor der Rampe zu fahren. Solche Fahrten müssen im Modell ungekuppelt oder mit automatischen Digitalkupplungen erfolgen. Das Schalten der einzelnen Schlussleuchte erfordert beim Roco-Modell eine Umrüstung auf einzelne LEDs.

vom Zug lösen. Geschieht dies, hat sie anzuhalten und darf erst nach Rücksprache mit dem Fahrdienstleiter wieder an den stehenden Zug heranfahren. Früher verwendete man deshalb die sogenannte Kellersche Kupplung, die man über einen Seilzug vom Führerstand aus trennen konnte, sobald das Schieben beendet war.

Der Punkt, wo die Schiebeloks das Schieben einstellen müssen, ist durch eine Signaltafel (Ts 1 bei der DB und Sp 1 bei der DR) gekennzeichnet. Hier bremst die Schiebelok ab und beobachtet den Zug, ob keine Trennung im Wagenzug eingetreten ist. Die Rückfahrt der Schiebelok erfolgte früher meist auf demselben Streckengleis, eher selten als signalgeführte Lz-Fahrt. An den Bahnhöfen, in denen die Schiebeloks nach der Rückfahrt ankamen, mussten sie am Signal Ts 2 (bei der DR als Sp 2 bezeichnet) anhalten und durften erst in den Bahnhof einfahren, wenn dieses Signal den Begriff Ts 3 (Sp 3 bei DR) anzeigte. Diese separate Form der Signalisierung wählte man, da eine Signalisierung bei mechanischen Stellwerken sehr aufwendig gewesen wäre. Erst nach dem Zurückkehren der Schiebelok konnte der Fahrdienstleiter den Streckenblock wieder frei melden.

Die Verfahrensweisen für den Betrieb mit Schiebeloks sind in den Fahrdienstvorschriften ausführlich geregelt. Hier sind beispielsweise auch eindeutige Regelungen getroffen, wie bei Selbst-

blocksignalen der Schiebebetrieb und das Zurückkehren der Lok geregelt wurde. Heute finden auch die Lokrückfahrten signalgeführt statt.

An der Frankenwaldbahn und an der Geislinger Steige stellen die Schiebeloks das Nachschieben in den Bahnhöfen Steinach am Wald und Geislingen (Steige), die an den Scheitelpunkten liegen, ein. In Oberfranken kehren die Loks dann wieder zu den unterhalb der Rampenstrecke liegenden Bahnhöfen zurück, in Geislingen sind im Bahnhof etliche Gleise für die Schiebeloks vorhanden. Im Frankenwald warten die Loks in Probstzella im Norden und in Pressig-Rotenkirchen im Süden der Rampen.

Da Probstzella bis 1989 Grenzbahnhof war, warteten dort E 94 und später 150er und 151er der Bundesbahn, um die grenzüberschreitenden Züge nach Bayern zu schieben. An der Spessart-Rampe gab es am Scheitelpunkt die Betriebsstelle Heigenbrücken West mit einem Stumpfgleis, in das die Schiebeloks zurücksetzen konnten, um das Streckengleis zügig wieder frei zu machen. Der nächste Zug konnte dann wieder den Berg hinauf fahren.

Enden die Schiebefahrten in einem Bahnhof, müssen die Schiebeloks mit dem Zug gekuppelt und an die Hauptluftleitung angeschlossen sein. In den jeweiligen Bahnhöfen nach dem Schieben müssen die Züge dann halten und die Schublok muss vom Zug rangiert

werden. Auch am Frankenwald kuppelt man die Schiebeloks an die Züge, wenn diese nach dem Schieben weiter am Zug bleiben müssen, um beispielsweise einen Gegenzug wieder bergauf zu schieben.

Die maximalen Druckkräfte für das Nachschieben sind in den Streckenbüchern festgelegt. Sie sind u.a. von den Wagenbauarten und Bremsen im Zug abhängig. Die Fahrdienstvorschrift schreibt hier maximal 240 kN vor. In Bahnhöfen ist sie auf 120 kN beschränkt, da hier in Weichenstraßen erhöhte Entgleisungsgefahr besteht.

Wagen mit starren Kupplungen oder Wagen, die durch das Ladegut verbunden sind, dürfen nicht nachgeschoben werden. Geschobene Züge können bzw. konnten bei angekuppeltem Schiebefahrzeug gemäß Fahrdienstvorschriften der DB, der DR und der DB Netz mit maximal 80 km/h fahren. Ist die Schiebelok nicht angekuppelt, waren bzw. sind maximal 60 km/h zulässig. Schiebeloks, die von der freien Strecke sofort zurückkehren, durften bis zum Signal Ts 2 (Sp 2 bei der DR) mit maximal zulässigen 50 km/h fahren.

Für den Steilstrecken- und Schiebebetrieb lassen sich im Modell erfreulich zahlreiche Modelle einsetzen, von Schlepptender- über Tender- bis hin zu Diesel- und Elloks. Anlagen mit derartigen Motiven zeigen meist reizvolle Gebirgslandschaften. Für einen interessanten Betrieb bietet ja auch die moderne Digitaltechnik zahllose Möglichkeiten, darunter etwa Soundeffekte aller Art und natürlich automatische Kupplungen.

Sebastian Koch

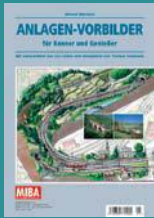


Wenn die Schiebelok bis zum nächsten Bahnhof am Zug verbleibt und dieser dort planmäßig hält, so werden die Schiebelokomotiven erst dort vom letzten Wagen abgekuppelt. Auch dies kann im Modell zu recht interessanten Rangiermanövern in den einzelnen Betriebsstellen führen. Im Foto links schiebt die 151 071 von Roco einen Güterzug nach. *Fotos: Sebastian Koch*

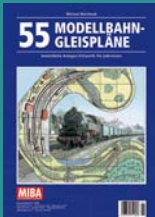
Hiermit **planen** sie **richtig**



**Kompakte Anlagen
raffiniert geplant**
Best-Nr. 15087602
100 Seiten • € 12,80



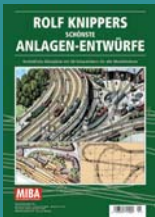
Anlagen-Vorbilder
Best-Nr. 15087604
116 Seiten • € 15,-



**55 Modellbahn-
Gleispläne**
Best-Nr. 15087606
100 Seiten • € 12,80



**Endbahnhöfe
planen + bauen**
Best-Nr. 15087607
116 Seiten • € 15,-



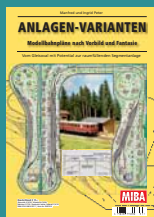
**Rolf Knippers
schönste Anlagen-
Entwürfe**
Best-Nr. 15087608
116 Seiten • € 15,-



**Betriebsanlagen
variabel geplant**
Best-Nr. 15087610
116 Seiten • € 15,-



Minimax-Anlagen
Best-Nr. 15087612
100 Seiten • € 12,80



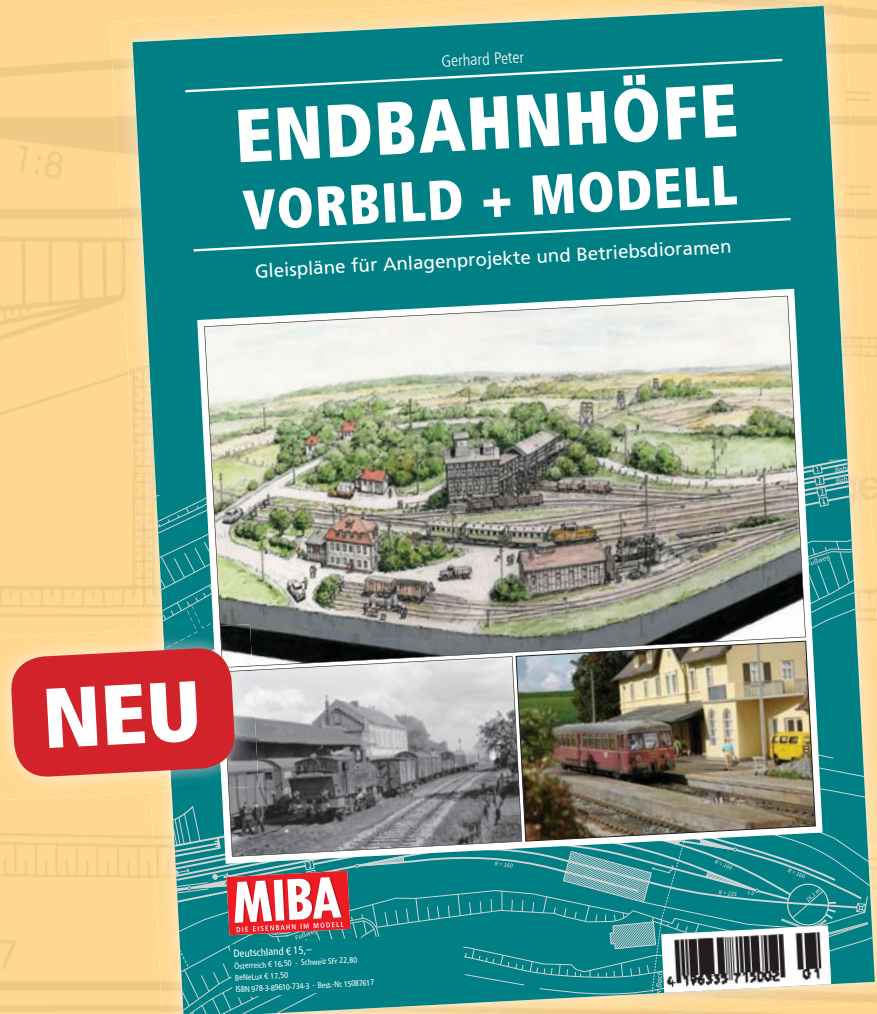
Anlagen-Varianten
Best-Nr. 15087613
100 Seiten • € 15,-



Kleinstanlagen
Best-Nr. 15087614
116 Seiten • € 12,80



**Kleine Bahn
nach Plan**
Best-Nr. 15087616
116 Seiten • € 15,-



Die Nachbildung von Endbahnhöfen hat für Modellbahner immer einen gewissen Reiz, sei es betrieblich durch notwendiges Umsetzen und Rangieren oder wegen des geringen Platzbedarfs. Für diese neue MIBA-Planungshilfe wurden Bahnhöfe der Staatsbahn wie auch solche von kleinen und großen Privatbahnen ausgewählt. Alle Vorbildgleispläne sind neu gezeichnet und bieten zusammen mit umgesetzten Modellvorschlägen in verschiedenen Baugrößen viele Anregungen. Die fantastischen Schaubilder von Reinhold Barkhoff dienen der Visualisierung und bieten detaillierte Umsetzungshinweise für den Nachbau im Modell. Wer vor der Planung oder dem Bau einer Modellbahn-Anlage steht, findet in der neuen MIBA-Planungshilfe eine Fülle von praxisnahen Anregungen, gerade wenn vorbildgerechte Betriebsabläufe bei kompakten Abmessungen gefragt sind.

**116 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, 148 Abbildungen,
darunter zahlreiche farbige Gleispläne, Zeichnungen und 3D-Ansichten**
Best.-Nr. 15087617 | € 15,-

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim
MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 081 41/534 81 0, Fax 081 41/534 81-100,
bestellung@vgbahn.de, shop.vgbahn.de

 Besuchen Sie uns
www.facebook.de/vgbahn

MIBA
DIE EISENBahn IM MODELL

Blitz, Bulli und Konsorten



für die
Modellbahn



LADEN UND LIEFERN. TRANSPORTER, LIEFERWAGEN UND KLEINE LASTER. Die Motorisierung des Transportwesens fand in den Wirtschaftswunderjahren weitgehend ihren Abschluss. In den Städten übernahmen Transporter die leichteren Verteilungsaufgaben. Der prominenteste Spross aus dieser Fahrzeuggattung ist der VW-Bus. War die Tragfähigkeit zu gering, mussten kleine Laster ran. Mit ihrer Ladefähigkeit von ca. 3 t waren sie in vielen Branchen das Transportmittel der Wahl. Hanomag, Mercedes, Magirus oder Opel sind klingende Namen, die man mit dieser Fahrzeuggattung in Verbindung bringt. Diese Ausgabe der EJ-Reihe „1x1 des Anlagenbaus“ widmet sich diesen aus dem Straßenbild nicht wegzudenkenden Kraftfahrzeugen und ihren Modellen, zeigt die korrekte Konzeption von Ladeszenen am Bahnhof ebenso wie die Verbesserung der Modelle mit Farbe, Pinsel und Pulver oder die Gestaltung von kleinen, aus dem Leben gegriffenen Anlagenmotiven.

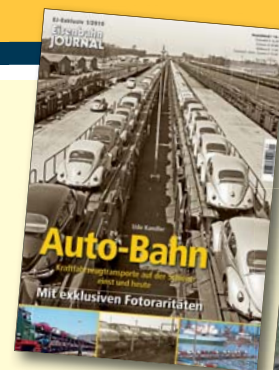
100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung,
mehr als 250 Abbildungen | Best.-Nr. 682001 | 15,-



Auto-Kult für die Modellbahn

Autos sind die größte Konkurrenz der Bahn – und doch geht es nicht ohne sie. Zahlreiche Automobilhersteller sorgen seit den Wirtschaftswunderjahren für eine riesige Typenvielfalt und schufen etliche Kultobjekte. „Autos für die Anlage“ zeigt, mit welchen Tricks sich Modelle vorbildgerecht altern lassen und wie mit individuellen Beschriftungen ganz besondere Fahrzeuge entstehen.

Autos für die Anlage | Vorbildgerechter Straßenverkehr in 1:87 |
Best.-Nr. 681901 • € 15,-



Auto-Bahn
Kfz-Transporte auf der Schiene
Best.-Nr. 711001 • € 15,-



Autos im Gepäck
Kfz-Transporte im Reisezugverkehr
Best.-Nr. 711101 • € 15,-



Schmalspurbahnen haben auch im Modell ihre betrieblichen Reize. Der Einsatz von Rollfahrzeugen zum Transport von regelspurigen Güterwagen über schmale Gleise wurde in vielen Regionen praktiziert. Diese Variante des Güterverkehrs ist auch mit Großserienmodellen möglich.



Der Betrieb von regelspurigen Güterwagen auf Rollwagen

Unterwegs auf Rollwagen

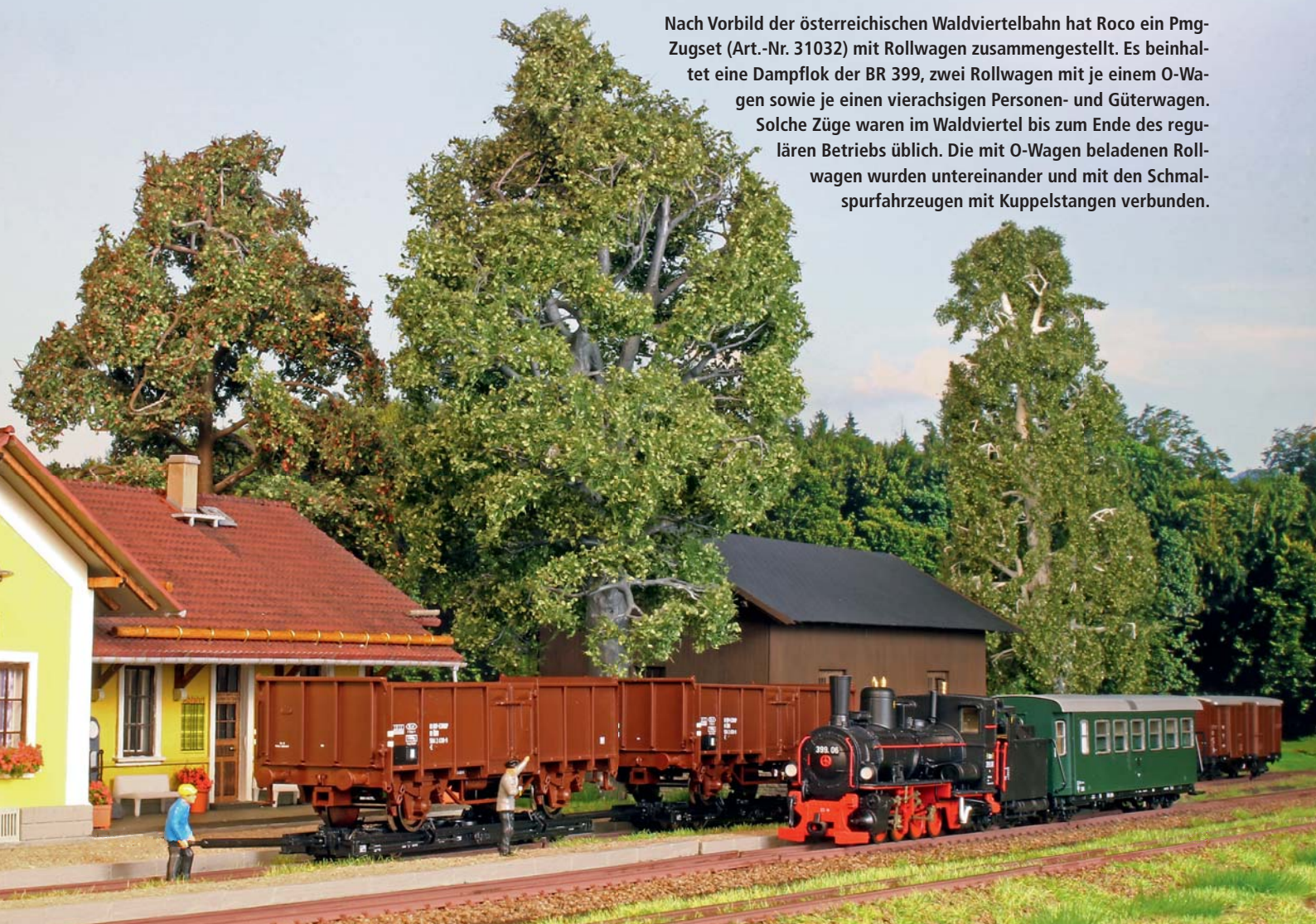
Für den Transport regelspuriger Güterwagen auf Schmalspurgleisen nutzt man beim Vorbild Rollböcke oder Rollwagen, die man als Rollfahrzeuge bezeichnet. Rollböcke sind kleine zweiachsige Fahrzeuge, die jeweils eine Wagenachse aufnehmen. Rollwagen sind flache Schmalspurwagen mit Drehgestellen, auf denen regelspurige Wagen über Rampen auf- und abgefahren

werden können. Die Langträger der Rollwagen dienen dabei auch als Fahrachse für die Regelspurwagen.

Die ersten Rollwagen wurden bei der Sächsischen Staatseisenbahn 1901 beschafft. Anfangs genügten kurze Rollwagen, die bei vier Achsen in zwei Drehgestellen nur 5 500 mm Fahrbühnenlänge besaßen. Mit dem Anwachsen des Güterverkehrs mussten auch

längere Rollwagen eingesetzt werden. Die von 1929 bis 1938 von der DRG beschafften Rollwagen hatten eine Länge von 8 000 mm. Spätere Konstruktionen von DRG und DR hatten Fahrbühnenlängen von 9 m. Die DR beschaffte ab 1960 auch Rollwagen für die Meterspur. Rollfahrzeuge wurden bei nahezu allen Schmalspurbahnen in ganz Europa genutzt. Auch in Polen und Öster-

Nach Vorbild der österreichischen Waldviertelbahn hat Roco ein Pmg-Zugset (Art.-Nr. 31032) mit Rollwagen zusammengestellt. Es beinhaltet eine Dampflok der BR 399, zwei Rollwagen mit je einem O-Wagen sowie je einen vierachsigen Personen- und Güterwagen. Solche Züge waren im Waldviertel bis zum Ende des regulären Betriebs üblich. Die mit O-Wagen beladenen Rollwagen wurden untereinander und mit den Schmalspurfahrzeugen mit Kuppelstangen verbunden.





Auf dem Bild oben ist ein Güterzug bestehend aus regelspurigen E-Wagen zu sehen, die mit Rollwagen transportiert werden (Weitra/Waldviertelbahn am 11. Juli 1980). Hinter der 399.02 läuft ein Packwagen und ein Güterwagen. Die Rollwagen wurden meist mit Zwischenwagen hinter der Lok in den Zug eingereiht. Foto: Slg. Sebastian Koch



Zwei mit einer 1,5 m langen Kuppelstange verbundene Rollwagen der ÖBB. Die Kuppelstange ist mit Bolzen in den Trichterkupplungen fixiert. An den Enden der Rollwagenlangträger sind die Haken und Ösen zum Fixieren der Wagen beim Verladen zu erkennen. Foto: Ronny Sdunzik

reich nutzte man vorwiegend Rollwagen. In Deutschland gelten Rollwagen als Nebenfahrzeuge.

Da regelspurige Güterwagen über die Enden der Fahrbühnen der Rollwagen hinausragen können, kuppelt man Rollwagen bei den meisten Schmalspurbahnen mit Kuppelstangen. Diese hält man in diversen Längen vor. Im Betrieb ist die kürzest mögliche Version zu nutzen. Rollwagen mit eigener Kupplung gab es bei der Mittelbadischen Eisenbahn. Das Nachschieben von Zügen mit Rollfahrzeugen ist untersagt.

Für die meisten zweiachsigen Güterwagen der Epochen II und III genügte ein Rollwagen, um je einen Wagen Hucklepack zu nehmen. Bei längeren Wagen und Wagen mit Drehgestellen nutzt man zwei Rollwagen für je einen regel-



Regelmäßige Rollwagenverkehre fanden bis 2013 auf der Zillertalbahn von Jenbach zum Sägewerk der Binderholz GmbH in Fügen statt. Die vierachsigen Holztransportwagen wurden auf je zwei Rollwagen verladen. Hier zieht am 2. Juni 2010 die Neubaudiesellok vom Typ Gmeindner D13 ihren Zug aus vier Holzwagen in Richtung Entladung. Foto: Sebastian Koch

spurigen Güterwagen. Die Rollwagen unter einem regelspurigen Güterwagen sind mit Kuppelstangen zu verbinden.

Rollwagen besitzen eine eigene Bremsanlage. Je nach Epoche und Einsatzgebiet verfügten sie über Seilzug-, Saug- oder Druckluftbremsen. Beim Bremsen mit Saug- oder Druckluftsystemen muss eine durchgehende Bremsluftleitung vorhanden sein, in den allermeisten Fällen in Form von Schlauchverbindungen. Sie sind an den Kuppelstangen befestigt und verfügen an den Enden über Kupplungssysteme.

Bei den österreichischen Schmalspurbahnen wird die Kuppelstange als luftführendes Rohr genutzt. An den Enden befinden sich kurze Schlauchstücke zum Verbinden mit der Hauptluftleitung des Zuges. Die Rollwagen mit eigener Kupplung besaßen auch Luftkupplungen an den Stirnseiten.

Die Höchstgeschwindigkeit ist in Deutschland für Züge mit Rollfahrzeugen auf 30 km/h (1 000 mm Spurweite) bzw. 20 km/h (750 mm Spurweite) begrenzt.

Verladung

Das Befahren der Rollwagen erfolgt über eine kleine Kopframpe zur Überbrückung des Höhenunterschieds zwischen Regelspurgleis und Fahrbühnen. Beim Überfahren der Stoßstelle zwischen Rampe und Rollwagen müssen Rollwagen gegen Wegrollen gesichert werden, entweder mit Stahlstangen oder an den Wagenenden mit Haken zum Verriegeln.

Da die Enden der Fahrbühnen über die äußeren Achsen der Rollwagen hinausragen, ist eine Abstützung der Rollwagenenden erforderlich. Dies erfolgt beim Vorbild durch Keile oder Metallschienen, die unter den Langträgern der Rollwagen neben dem Schmalspurgleis angebracht sind.

Zum Befahren der Rollwagen können diese untereinander ohne Spalt zwischen den Langträgern gekuppelt werden. Die regelspurigen Wagen werden als Verband auf die Rollwagen geschoben oder mit einem Seil gezogen. Ist der erste Wagen auf dem letzten Rollwagen in Position, wird er gesichert und der beladene Rollwagen dann vorgezogen.

Bei vierachsigen Regelspurwagen sichert man nur das bei der Beladung erste Drehgestell auf dem Rollwagen und zieht diesen dann vor, bis auch das zweite Drehgestell auf einem Rollwa-

Auf den sächsischen Schmalspurbahnen war der Rollwagenverkehr zur Versorgung der engen Täler auf vielen Bahnen Alltag. In Freital wurden die beiden aufgeladenen G-Wagen hinter der 99 1790 fotografiert. Für die kurzen zweiachsigen Wagen genügt je ein Rollwagen.

Fotos: Sebastian Koch

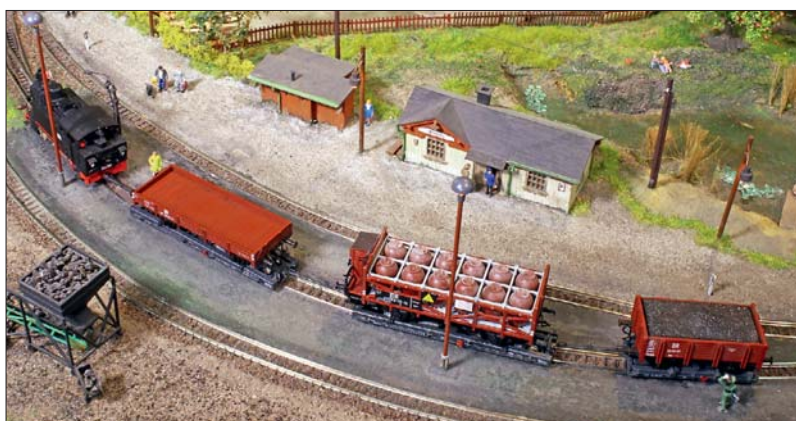


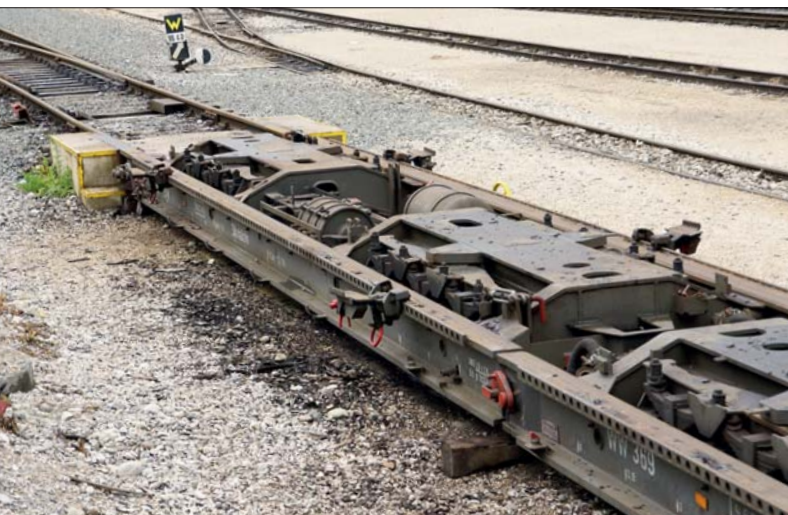
Bei der Harzquerbahn wurde in den 1980er-Jahren der Rollbockverkehr durch Rollwagen abgelöst. Ab 1984 gelangten Rollwagenzüge auch über Stiege in das Selketal. Hier ist ein Zug mit 199 872 und Schotterwagen aus dem Steinbruch Unterberg zu sehen. **Foto: Rolf Köstner**



Rollwagen nach unterschiedlichen Vorbildern erhält man in H0e als Großserienprodukte von Roco (oben) und Liliput (unten). Den Wagen liegen unterschiedlich lange Kuppelstangen und Kupplungen bei.

Auf der TTe-Anlage vom MEC Elbflorenz verkehren sächsische Rollwagen, die im Modell von Klunker Modelltechnik angeboten werden. Während die ersten beiden Neubauwagen längere Bauarten sind, ist der hintere kürzer. Die Fahrzeuge sind mit Kuppelstangen verbunden.





Zum Befahren der Rollwagen betonierte man in Jenbach bei der Zillertalbahn am regelspurigen Gleisende ein Kopfstück, an das die Rollwagen bündig herangefahren werden. Das erlaubt das problemlose Befahren der Rollwagen mit Regelspurwagen. Gegen Wegrollen ...



...werden die Rollwagen mit drehbaren Haken am regelspurigen Gleisende gesichert. Auch die Rollwagen sind untereinander in gleicher Weise gesichert. Bei vierachsigen Wagen wird das erste Drehgestell dann gesichert und der vordere Rollwagen vorgezogen.



In Bruchhausen-Vilsen dienen aufgeschweißte Schienen als Rampe, um den Höhenunterschied zum Rollwagen zu überbrücken. Der Rollwagen wird mit einer Stange zwischen den Schienen gegen Wegrollen gesichert. Fotos: Sebastian Koch

gen so positioniert ist, dass die beiden Rollwagen mit einer Kuppelstange verbunden werden können. Das zweite Drehgestell wird wegen der notwendigen Bewegungsfreiheit beim Durchfahren von Gleisbögen nicht fixiert.

Sicherung der Regelspurwagen

Auf den Rollwagen müssen die Regelspurgüterwagen gegen Wegrollen gesichert werden. Die Sicherung erfolgt mit Radvorlegern, die auf den Langträgern der Rollwagen klappbar und verschiebbar gelagert sind und am Regelspurrad fixiert werden. Bei zweiachsigen Wagen sind beide Radsätze in beiden Rollrichtungen zu sichern. Zusätzlich er-

Das Bild unten zeigt die Anlage Reichelsheim von Wolfgang Zörkler, der eine funktionsfähige Umladeanlage in 0/0e gebaut hat. Eine Köf II schiebt zwei Regelspurwagen auf die bereitstehenden Rollwagen von Henke Modellbau. Die Rollbockanlage wurde noch mit einer Beleuchtung versehen und mit vielen Utensilien wie Kuppelstangen dekoriert.





Im Bahnhof Niedersill bei der österreichischen Pinzgaubahn konnte ein Rollwagen mit einem Schiebewandwagen im Detail fotografiert werden. Die Sicherung des Wagens erfolgt durch längs verstellbare Radvorleger an den Rädern. Diese werden an einer Lochschiene ...

folgt das Abspannen mit Ketten zwischen dem Fahrgestell des Regelspurwagens und dem Rollwagen. Bei Drehgestellwagen muss ein Drehgestell beidseitig gesichert werden, das andere erhält etwas Bewegungsspielraum auf dem zweiten Rollwagen. Das Abspannen mit Ketten erfolgt auch hier auf dem Rollwagen mit festgelegtem Drehgestell.

Infrastruktur

Die Infrastruktur der Schmalspurstrecken muss dem Rollbockverkehr hinsichtlich der Achslasten und des Lichtraumprofils angepasst sein. So musste bei vielen Schmalspurbahnen der Oberbau entsprechend verstärkt werden. Da die Regelspurwagen auf den Rollwagen das normale Lichtraumprofil überschreiten, waren auch hier Erweiterungen erforderlich.

In vielen Bahnhöfen findet man spezielle Grenzzeichen für den Verkehr mit Rollfahrzeugen. In Tschechien und Österreich liegen in Bahnhöfen weiß-schwarze Grenzsteine für Schmalspurfahrzeuge. Zusätzlich gibt es weißrote Steine zur Markierung beim Transport von Regelspurfahrzeugen.

Modellumsetzung

Der Rollwagenbetrieb ist auf der Modellbahnanlage eine durchaus spannende und reizvolle Angelegenheit. Die Nachbildung einer Verladeanlage ist dazu nicht zwingend erforderlich, auch wenn diese aus betrieblichen Gründen eine Menge Abwechslung ins Spiel



... am Rollwagen befestigt. Zusätzlich ist der regelspurige Wagen über zwei Ketten mit den Enden des Rollwagens verspannt. Am Rollwagen ist noch eine lange Kuppelstange zu erkennen, die in Österreich auch als Bremsluftleitung dient.

Sächsische Rollwagen besitzen seitliche Führungen, auf denen die Radvorleger angehoben und verschoben werden können. Rasten auf den Langträgern fixieren die Radvorleger und sichern damit den Regelspurwagen.



Auch bei der Spreewaldbahn setzte man Rollwagen für den Transport regelspuriger Güterwagen ein und kuppelte sie ebenfalls mit Kuppelstangen. Die 99 5701 von Tillig rangiert hier einen G-Wagen an den Begleitwagen. Der H0m-Rollwagen entstand durch Einsetzen von Bemos Rollbockachsen aus einem H0e-Modell von Roco. Um die Kurvenläufigkeit zu verbessern, sind die Langträger im Bereich der ausschwenkenden Drehgestelle verschmälert worden.





Das Bild zeigt einen vierachsigen Tads-Wagen im Bahnhof Litschau der Waldviertelbahn, der auf zwei Rollwagen verladen wurde. Die Rollwagen sind mit einer Kuppelstange verbunden. Da die Drehpunkte der Rollwagen und der Drehgestelle unterschiedlich sind, darf der Wagen nur auf einem Rollwagen fixiert sein, da es sonst zu Entgleisungen kommt. Auf dem vorderen Rollwagen ist gut zu erkennen, dass die Radvorleger mit Abstand zu den Radscheiben sitzen und dem Drehgestell die notwendige Bewegungsfreiheit gewähren. Foto: Ronny Sdunzik



Da die Radvorleger bei den Roco-Rollwagen nicht beliebig auf der gesamten Länge verschoben werden können, bestimmen die verwendeten Kuppelstangen die Position der Drehgestelle auf den Rollwagen. Daher können auch nicht alle Wagenlängen beliebig verladen werden. Auch im Modell benötigt ein Drehgestell die notwendige Bewegungsfreiheit, um bei Fahrten durch Gleisbögen Längendifferenzen ausgleichen zu können. Fotos: Sebastian Koch

Auf dem Bild ist der Transport eines vierachsigen Wagens auf der H0e-Anlage von Sebastian Marszal aus Polen zu sehen. Sehr gut ist hier der Einsatz der Kuppelstangen zu erkennen.

bringt. Für den sicheren Betrieb ist es wichtig, dass regelspurige Wagen einen möglichst tiefen Schwerpunkt haben. Wagen mit gewichtigen Ladegütern oder hohen Aufbauten wie Kesselwagen haben einen hohen Schwerpunkt.

Rollwagen für das H0e-Gleis erhält man von Roco und Liliput als Großserienmodelle. Die Roco-Modelle bilden sächsische Vorbilder nach und besitzen zweiachsige Drehgestelle. Die Liliput-Modelle haben österreichische Vorbilder und dreiachsige Drehgestelle. Weinert-Modellbau führt Rollwagen mit H0e- oder H0m-Radsätzen, deren Vorbilder beim DEV zu finden sind.

Weitere Kleinserienhersteller wie Panier oder Klunker Modellbau bieten weitere Bauformen und Modelle auch in anderen Baugrößen an. Roco hat aktuell ein Schmalspurzugset nach Vorbild der österreichischen Waldviertelbahn im Sortiment, mit dem man einen typischen Pmg mit der Baureihe 399 im Modell nachbilden kann.

Alle Modelle haben bewegliche Radvorleger, mit denen man die Regelspurwagen auf den Rollwagen sichern und die Abstände der Rollwagen untereinander anpassen kann. Das Modell von Panier nach Vorbild der Mittelbadischen Eisenbahn verfügt über stirnseitige Kupplungen. Am Liliput-Modell kann man Bügelkupplungen einsetzen.

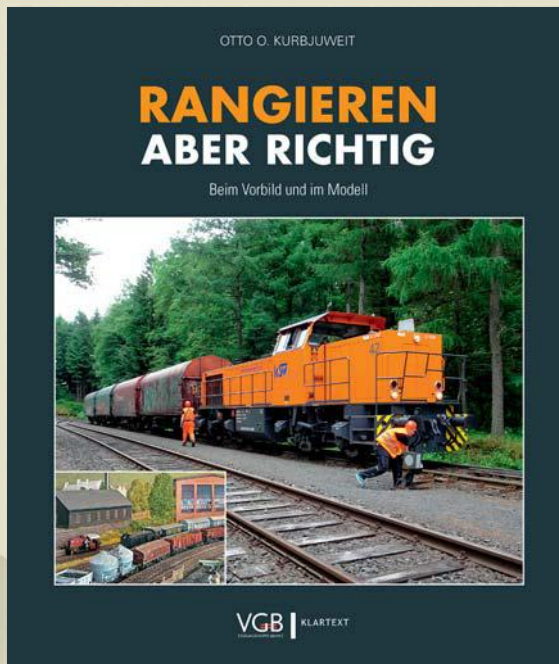
Alle anderen Rollwagen werden über Kuppelstangen verbunden. Diese setzt man in Trichterkupplungen am Rollwagen ein und fixiert sie mit einem Bolzen. Roco hat einige seiner Kuppelstangen an einem Ende mit einem Bügel versehen, mit dem man unkompliziert auch an Hakenkupplungen koppeln kann. In den Rollwagensets sind unterschiedlich lange Kuppelstangen enthalten, sodass man je nach aufgeladenem Regelspurwagen die passende Kuppelstange verwenden kann. Es ist immer die möglichst kürzeste Kuppelstange zu verwenden.

Sebastian Koch



DAMIT RANGIEREN SPASS MACHT

Und Güterwagen nicht „ins Blaue“ verschoben werden



Otto O. Kurbjuweit, kurz OOK, hat sich in zahlreichen Veröffentlichungen einen Namen als Modellbahn-Betriebsspezialist gemacht. Als solcher ist er auch für das Rangieren zuständig. Die Gretchenfrage lautet: Wie entsteht überhaupt der oft zitierte Rangierspaß?

Spaß macht Rangieren dann, meint OOK, wenn es den Regeln und Logiken des Vorbildes folgt. Viele Rangiermöglichkeiten auf einer Anlage nützen nichts, wenn es nicht Prinzipien gibt, die dem Rangierleiter, also Modellbahner, vorgeben,

144 Seiten, Großformat
24,5 x 29,0 cm, Hardcover-
Einband, mit rund 240 Fotos
sowie über 150 Zeichnungen
und Skizzen

Best.-Nr. 581924
€ 29,95

was zu tun ist. Und so blickt dieses Buch auf die Prinzipien und Gepflogenheiten des Vorbildes, um zu erfahren, wie man sie als Modellbahner anwendet. Denn Güterwagen „ins Blaue“ hin- und herzuschieben – das wäre chaotisch, langweilig, uninteressant. Am Ende steht Spaß wie bei einem Strategiespiel, denn nichts anderes ist Rangieren auf der Modellbahn.

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Erhältlich im Fach- und Buchhandel oder direkt bei:
VGB-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 0 81 41 / 5 34 81 0, Fax 0 81 41 / 5 34 81-100, bestellung@vgbahn.de, shop.vgbahn.de



www.facebook.de/vgbahn

Die Blütezeit der Bundesbahn

Die faszinierende Geschichte der Culemeyer-Schwertransporter



Band 1: Fahrzeuge und Regelverkehr

Die Deutsche Bundesbahn war viel mehr als „nur“ ein Eisenbahnbetrieb. Im Mittelpunkt des ersten von zwei Bänden steht der DB-Straßenroller, der bis heute eng mit dem Namen seines Erfinders Johann Culemeyer verknüpft ist. Nach einem Rückblick auf die DR bis 1945 steht der Blick auf die Entwicklung bei der DB im Mittelpunkt. Ebenfalls werden die Straßenroller bei Privatbahnen, in der DDR und im benachbarten Ausland vorgestellt.

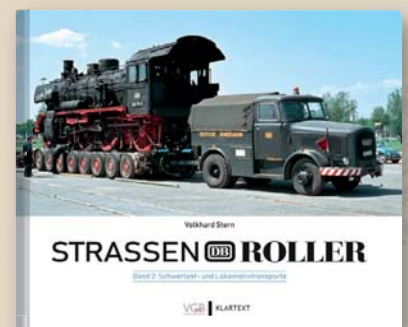
Best.-Nr. 582003 | € 59,95

Jeder Band
mit 272 Seiten,
Großformat 29,4 x 24,4 cm,
Hardcover, ca. 400 Farb-
und historische Schwarz-
weißfotos, Skizzen und
Faksimile

Band 2: Schwerlast- und Lokomotivtransporte

Im Mittelpunkt des zweiten Bandes stehen die Schwerlasttransporte, die in ihrer ganzen Vielfalt anhand von beeindruckendem, unveröffentlichtem Bildmaterial vorgestellt werden. Ein besonderes Kapitel befasst sich mit der Trajektierung von Triebfahrzeugen, Reisezug- und Güterwagen sowie Straßenbahnen mittels Schwerlast-Straßenfahrzeugen.

Best.-Nr. 582004 | € 59,95



VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Erhältlich im Fach- und Buchhandel oder direkt bei:
VGB-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 0 81 41 / 5 34 81 0, Fax 0 81 41 / 5 34 81-100, bestellung@vgbahn.de, shop.vgbahn.de



www.facebook.de/vgbahn



Der Betrieb von Mehrsystem-Straßenbahnen auf Eisenbahnstrecken

Auf Sicht oder auf Signal ...?

Umsteigefreie Straßenbahnsysteme, die Umland und Stadt verbinden, bieten viele Vorteile – Mehrsystem-Straßenbahnwagen, mit denen auch „normale“ Eisenbahnstrecken befahren werden können, sind seit 1992 in Karlsruhe im Einsatz. Fahrzeuge und Betrieb müssen aber den Betriebsordnungen von Eisenbahnen und Straßenbahnen angepasst sein. Und auch im Modell kann man systemübergreifend fahren ...

Eisenbahnen und Straßenbahnen sind im Grunde zwei völlig unterschiedliche Systeme, auch wenn sie natürlich beide auf Gleisen fahren. Bei Eisenbahnen wird nach der „Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung“ (EBO) im sogenannten Raumabstand gefahren. In einem Streckenblock darf sich immer nur ein Zug befinden; zwischen zwei besetzten Blöcken muss zudem ein unbesetzter Streckenblock lie-

gen. Die einzelnen Blockabschnitte werden durch Signale gesichert. Die Fahrdienstvorschrift für nichtbundes-eigene Eisenbahnen (FV-NE) regelt den vereinfachten Betrieb von privaten Eisenbahnen, meist auf Nebenstrecken.

Im Gegensatz dazu wird bei Straßenbahnen in der Regel auf Sicht gefahren. Zwar wird nach der „Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen“ (BO Strab) heute oft auch bei Stadtbahnen

der Betrieb mit Signalen, die Blöcke begrenzen, gesichert – vergleichen kann man die Systeme aber nur schwer. Abgesehen davon unterscheiden sich auch die Fahrzeuge deutlich in Bezug auf Abmessungen, Längssteifigkeit und bei den Radprofilen.

Im Lauf der Zeit entwickelten Straßen- und Eisenbahnen ihre Regelwerke weiter und passten sie an die gestiegenen Anforderungen an. Die ersten Beispiele, bei denen die beiden Betriebssysteme direkt miteinander verbunden wurden, gab es bereits zu Anfang des 20. Jahrhunderts, als man für den Güterverkehr Lokalbahnen mit innerstädtischen Straßenbahnen verband.

Systemvarianten

Die ersten der „Tram-Train-Systeme“ integrierten stillgelegte Nebenstrecken

Im Modell gibt es „Tram-Trains“ als Karlsruher Stadtbahnwagen von Roco (Bild links) und als Kasseler RegioTram von Halling (Bild oben). Die RegioTram befährt eine zweigleisige Hauptstrecke; das Vorbild besitzt für die 15 kV aus der Fahrleitung Transformator und Gleichrichter. Die markante gelb-rote Stadtbahngarnitur von Roco verfügt auf dem Dach ebenfalls über die Einrichtungen für den Systemwechsel. Das Modell wurde verfeinert und nachträglich mit einer Beleuchtung versehen. Die Werbeaufschriften entstanden bereits 2004 mithilfe entsprechender Vorbildfotos.





In der Innenstadt und im Hauptbahnhof von Karlsruhe sind die Mehrsystem-Stadtbahnen ein gewohntes Bild, als S-Bahn bedienen sie die komplette Region. An Systemtrennstellen und über Verbindungsgleise können sie zwischen Straßenbahn- und DB-Gleisen wechseln.



der Bundesbahn oder von Privatbahnen in das Netz der Straßenbahn. Hier konnten die herkömmlichen Straßenbahnfahrzeuge weiterfahren, indem das Gleis den Straßenbahnradständen angepasst und die Strecken mit dem straßenbahntypischen Gleichstrom von 500 oder 750 V elektrifiziert wurden. Mitunter erhielten die eingesetzten Fahrzeuge zusätzlich Pfeifen und ein Dreilichtspitzensignal. Prominentestes Beispiel hier ist die Albtabahn bei Karlsruhe, die man 1958 umspurte und die Fahrleitung auf 750 Volt Gleichstrom umstellte. Seitdem fahren die Straßenbahnen aus Karlsruhe vom Albtabahnhof aus auf der ehemaligen Schmalspurbahn. Um Güterzügen ein Befahren der Strecke zu ermöglichen, werden die Stadtbahnen nach den Regeln der EBO und FV-NE betrieben.

Dieses Stadtbahnssystem war erfolgreich, sodass vielerorts weitere Strecken als Stadtbahn umgestaltet wurden. Damit aber Straßenbahnen unter den Bedingungen der EBO fahren können, sind sowohl infrastrukturelle Anpassungen als auch umfangreiche Zusatzeinrichtungen an den Fahrzeugen erforderlich. Erste Versuche hierzu führte man ab 1985 mit einem umgebauten Karlsruher Straßenbahnwagen durch.

Für die Energieversorgung musste man zusätzlich einen Transformator und einen Gleichrichter einbauen, sodass der Bahnstrom genutzt werden konnte. Außerdem war eine Umschalt-einrichtung erforderlich, mit der man zwischen den beiden Stromsystemen wechseln konnte. Da Straßenbahnen Glocken oder Klingeln für den innerstädtischen Verkehr besitzen, benötigte man auch noch eine Pfeife, ein Spitzen-



Auch in Kassel sind die RegioTrams auf den Bahngleisen der Region nicht mehr fremd. Die Fahrzeuge besitzen zwei Stromsysteme und können in Kassel Hbf die Systemgrenze überschreiten. Einige Fahrzeuge verfügen zusätzlich über einen Dieselantrieb für die nicht elektrifizierte Strecke nach Wolfhagen. Das Bild zeigt die RegioTram 754.



Die einzige schmalspurige Ausführung des Tram-Train-Modells gibt es in Nordhausen. Hier können mit Dieselmotor und Generator sowie zusätzlicher Sicherungstechnik ausgerüstete Combinos von Siemens die Gleise der Harzquerbahn bis Ilfeld-Neanderklinik befahren.



In Kassel Hbf besteht die Verknüpfung der städtischen Straßenbahn mit dem Netz der DB AG. Im Bahnhof entstand dazu ein Straßenbahnteil, der durch einen Tunnel unter dem Empfangsgebäude von der städtischen Straßenbahn erreicht und nach der BO Strab befahren wird. Der Systemwechsel befindet sich mitten im Bahnhofsbereich; hier wechselt dann die Betriebsvorschrift von der BO Strab auf die EBO, außerdem die Fahrdrachtspannung von 750 V Gleichstrom auf 15 kV Bahnstrom. Die beiden Fahrleitungssysteme sind mit einer stromlosen Strecke (Schutzstrecke) verbunden, dieser Abschnitt wird mit ausgeschaltetem Hauptschalter befahren. Das Fahrzeug erkennt hier selbstständig das jeweilige Stromsystem. Die Schutzstrecke ist an beiden Enden mit zwei Trennern isoliert, eine dieser Isolierungen mit zwei Fahrdrachtrennern ist am Mast im Bild oben zu erkennen. Am Mast sind die blauen Signaltafeln nach BO Strab für die Betätigung des Hauptschalters seitlich angebracht. Das weiße Schild direkt am Mast verweist auf den Stromwechsel. Am Ende des Bahnsteiges sind außerdem noch die Ausfahrtsignale der DB AG für die Fahrt der RegioTram-Züge in das EBO-Netz zu sehen.

Links: Die Ausfahrt aus dem Straßenbahnteil in die DB-Gleise im Kasseler Hbf erfolgt über Straßenbahnsignale. Am kleinen Schild erkennt man, dass dahinter die EBO gilt. An den Ausfahrtsignalen des Straßenbahnteils sind Fahrleitungssignale angebracht, sie gelten für die RegioTram-Triebzüge mit Dieselantrieb (RT 751-760). Diese müssen bei der Einfahrt in die EBO-Strecke den Hauptschalter ausgeschaltet haben.

Alle Fotos: Sebastian Koch

Auch im Karlsruher Hbf wechseln die Zweikrafttriebzüge beim Halt die Antriebsart. Elektrisch (750 Volt) fahren sie aus dem Straßenbahnnetz hinaus und mit Dieselantrieb in das Netz der DB AG ein. Nach dem Halt im Bahnhof haben sie in wenigen Sekunden die Antriebsart gewechselt. Bei der Einfahrt in den Straßenbahntunnel wird über eine Signaltafel das Einschalten des Hauptschalters angezeigt. So will man vermeiden, dass die RegioTrams mit dem Dieselantrieb in den Straßenbahntunnel einfahren.

signal sowie alle Zugsicherungs- und Funksysteme für die EBO-Zulassung.

Auch die Räder erhielten ein spezielles Profil, damit sie sowohl auf den Rillenschienen im Straßenplanum als auch auf „normalen“ Weichen eingesetzt werden konnten. Nach den erfolgreichen Testverkehren entstanden schließlich die heute eingesetzten Mehrsystemstadtbahnwagen. Für den Übergang zwischen den Bahnsystemen wurden Gleisverbindungen mit Systemwechselstellen eingerichtet; hier gibt es in der Fahrleitung und in den Schienen stromlose isolierte Bereiche, die die Fahrzeuge mit Schwung befahren müssen. Signaltafeln signalisieren den Systemwechsel und warnen vor der Weiterfahrt von Fahrzeugen, die nicht als Mehrsystemfahrzeug ausgelegt sind.

Seit 1992 baute man in Karlsruhe das Stadtbahnsystem kontinuierlich aus. So kam 2000 die Strecke der Murgtalbahn hinzu, die bis 2004 aus-

Der Kasseler Hbf war seit der Inbetriebnahme von Kassel-Wilhelmshöhe für den Fernverkehr überdimensioniert. Der nördliche Teil des Bahnhofs wurde daher für das RegioT-ram-System umgebaut. Vor dem Empfangsgebäude errichtete man eine kleine Bahnhofshalle. Das Gefälle der Bahnsteige ist enorm und so nur unter den Vorschriften der BO Strab genehmigungsfähig. Dieser Bahnhofsteil ist mit 750 Volt Gleichstrom elektrifiziert, die Beschilderung entspricht den Straßenbahnstandards. Während des Haltes wechseln die Fahrzeugführer zwischen BO Strab und EBO. Bei den Zweikraft-RegioTrams wird hier im Stand zwischen Elektro- und Dieselantrieb umgeschaltet. Die Ausfahrt aus diesem Bahnhofsteil wird noch als Straßenbahn signalisiert, erst dahinter erfolgt der Systemwechsel. Im Bild rechts sind die beiden RegioTrams 702 und 704 zu sehen. Der 702 links im Bild fährt gleich in das Netz der DB AG ein, während 704 in das Straßenbahnnetz einfährt.



gebaut und elektrifiziert wurde und seitdem in das Netz der Stadtbahn integriert ist.

In Saarbrücken nutzt man Zweisystemzüge, die sowohl unter Straßenbahn- wie auch unter herkömmlichem Bahnstrom (15 kV, 16 $\frac{2}{3}$ Hz) fahren können. Da man hier aber eine neue innerstädtische Linie mit EBO-Gleisvorgaben baute, musste man die Radprofile nicht anpassen, sondern baute eine unabhängige Strecke, die innerorts mit 750 Volt und Straßenbahnhaltestellen gemäß der BO Strab bedient wird.

In Kassel nutzt die „RegioTram“ ebenfalls straßenbahnähnliche Fahrzeuge, die innerstädtisch und auf EBO-Strecken fahren können. Nachdem der alte Hauptbahnhof Kassel mit der Straßenbahn untertunnelt wurde, besteht dort eine Verknüpfung zur DB AG. Das Verlassen des Straßenbahnteils im Hbf ist mit Signalen nach der BO Strab gesichert; im Bahnhofsbereich befahren die Triebwagen die Systemtrennstelle, am Bahnhofsende geht es als EBO-Bahn weiter auf die freie Strecke. Neben elektrischen Zweisystem-Fahrzeugen werden hier auch Zweikraftfahrzeuge mit einem Dieselmotor, der über einen Generator Strom erzeugt, eingesetzt; sie ermöglichen das Befahren der nichtelektrifizierten Strecke nach Wolfhagen. Diese Zweikraftfahrzeuge senken nach der Einfahrt aus dem Straßenbahnnetz im Kasseler Hauptbahnhof den Stromabnehmer und starten den Dieselmotor.



Auf dem Bild links hat RegioTram 702 den Straßenbahnteil soeben verlassen. Die Trassierung des neu errichteten Straßenbahnteils erfolgte mit Gleisgeometrien nach der BO Strab. So konnten die Anlagen platzsparend untergebracht werden.

Ähnliche Fahrzeuge findet man mit dem „CityLink“ auch in Chemnitz. Hier wurden Nebenstrecken ins Erzgebirge in das Stadtbahnnetz integriert, aber nicht elektrifiziert. Am Hauptbahnhof Chemnitz können die Straßenbahnen auf die Nebenbahnen wechseln und diese als EBO-Bahn befahren.

Da die Straßenbahn in Nordhausen in Meterspur ausgeführt ist, lag es nahe, sie mit dem Netz der Harzer Schmalspurbahn zu verbinden. Im Vorortverkehr von Nordhausen ermöglicht dieses System heute umsteigefreie Verbindungen. Mit dem „Combino-Duo“ kommt hier ein weiteres Zweikraftfahrzeug zum Einsatz, das mit seinem Dieselantrieb über die Gleise der Harzer Schmalspurbahnen (HSB) bis Ilfeld Neanderklinik verkehrt. Eine kurze Verbindungsstrecke führt auf den Bahnhofsvorplatz von Nordhausen, dort erfolgt der Anschluss an das innerstädtische Straßenbahnnetz. Hier enden auch einige Triebwagen der

HSB, die deshalb zusätzlich mit einer Klingel sowie Blink- und Bremslichtern für den Straßenverkehr ausgerüstet wurden. Der Systemwechsel findet beim Verlassen des Bahnhofsgeländes statt; er ist lediglich durch Signaltafeln gekennzeichnet. Die HSB hat vor dem Systemwechsel zusätzlich ein Lichtsignal aufgestellt. Auch wenn diese Systeme vergleichsweise aufwendig und teuer sind, bieten sie für den Fahrgast viel Komfort und werden gut angenommen. Die Systeme sind heute etabliert und lassen sich auf weitere Regionen übertragen.

Modellumsetzung

Tram-Train-Systeme kann man ebenso auf der heimischen Modellbahnanlage umsetzen – einige der Mehrsystemfahrzeuge erhält man auch im Modell. Den Anfang machte seinerzeit Roco mit der Nachbildung des Karlsruher Stadtbahnwagens in den typischen gelb-ro-



Links: Die Ausfahrt aus dem HSB-Netz wird mit einem Eisenbahnsignal gesichert, für Eisenbahnfahrzeuge ist hier Halt signalisiert. Die Zweisystem-Straßenbahnen können als Zugfahrt in die Straßenbahnstrecke einfahren – mit dem Befahren des Signals wechseln sie in den „BO Strab“-Abschnitt. Schilder rechts neben dem Gleis (direkt neben dem Zaun) markieren von beiden Seiten den Systemwechsel zwischen BO Strab und der „Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung für Schmalspurbahnen“.

In Nordhausen beschaffte man Zweikraft-Straßenbahnen mit zusätzlichem Dieselantrieb. Die Straßenbahnen können die HSB-Strecke bis Ilfeld-Neanderklinik nutzen und ermöglichen so eine schnelle und umsteigefreie Verbindung. Hinter Ilfeld beginnen die steigungsreichen Abschnitte der Harzquerbahn, für die die dieselektrische Antriebsleistung der DUO-Combis nicht ausgelegt ist. Größere Antriebskomponenten hätten in dem kleinen Fahrzeug keinen Platz gehabt. Im Vorfeld des Personenbahnhofs der HSB fahren die Straßenbahnen über ein Verbindungsgleis auf den Bahnhofsvorplatz von Nordhausen. Das Formsignal rechts signalisiert die Ausfahrt aus dem HSB-Bahnhof.



Nach Nordhausener Vorbild: Duo-Combino von Rietze umgebaut

Die Vorbilder des Rietze-Combis entsprechen der ersten Bauform der Straßenbahnplattform von Siemens. In Nordhausen verkehren Vorbilder einer späteren Bauform, sodass kleine Unter-

schiede zum H0-Modell des Nordhausener Imitats bestehen. Durch die Bedruckung ist es Rietze aber gelungen, das Modell möglichst vorbildnah umzusetzen. Außerhalb von Nordhausen fahren die kleinen Combis mit einem Dieselantrieb auf der Harzquerbahn bis zur Haltestelle Ilfeld-Neanderklinik. Ein Dieselmotor mit einem angeflanschten Generator erzeugt den Strom, mit dem der elektrische Antrieb der Straßenbahn dann versorgt wird.



Das Gehäuse des „Combino“ von Rietze besteht aus transparentem Kunststoff; das Modell ist in verschiedenen Bedruckungsvarianten erhältlich – den Nordhausener „DUO-Combino“ gibt es ebenfalls in H0. Die dreiteiligen Züge sind sehr kurz und lassen sich mit der passenden Motorisierung auch auf H0m-Schmalspurgleisen einsetzen. Diese erhält man bei Günther Hödl (www.hoedl-linie8.de). Der kleine H0m-Motorisierungssatz (er ist unter der Art.-Nr. 90530 erhältlich) besteht aus wenigen Teilen und lässt sich einfach montieren. Neben dem Antrieb besitzt er auch neue Bodenplatten und die erforderlichen Radstromabnehmer.

ten Farben der Karlsruher Nahverkehrsbetriebe. Roco bildete auch die Variante mit DB-Beschriftung nach; beim Vorbild beschaffte die DB 1994 vier Züge und setzte sie in Kooperation mit der KVG ein, später wurden diese an die KVG abgegeben.

Von Halling aus Österreich sind Modelle der bei der Saarbahn eingesetzten Bombardier-Triebwagen und der Kasseler RegioTram erhältlich; Letztere basiert allerdings auf dem Vorbild aus Amsterdam und ist eine Farbvariante mit leichten Kompromissen. Die gewählten Vorbilder stellen rein elektrische Mehrsystemfahrzeuge dar.

H0-Modelle der ersten Bauserie des „Combino“ von Siemens wurden zunächst von Hödl Linie 8 herausgebracht, sie sind heute von Rietze erhältlich. Von Rietze erhält man auch die dreiteiligen Zweikrafttriebwagen nach Nordhausener Vorbild als unmotorisiertes H0-Modell. Es basiert ebenfalls auf dem Combino von Hödl, sodass die Nordhausener Modelle Farbvarianten mit kleinen Kompromissen sind. Für den Einsatz auf der Anlage bietet Hödl passende Motorisierungssätze für H0 und H0m an, ferner sind Zurüstteile wie Spiegel und Stoßstangen zum nachträglichen Anbringen verfügbar.

Mit den motorisierten Fahrzeugen kann man sowohl auf innerstädtischen Gleisen als auch auf Modellbahnen nach EBO-Vorbild fahren. Die Kasseler

Die Straßenbahnzüge dürfen nur bis zum HSB-Haltepunkt Ilfeld-Neanderklinik fahren und wenden dort, um wieder nach Nordhausen zurückzufahren. Neben dem Blocksignal am Ende des Haltepunktes steht ein entsprechendes Schild, welches für die DUO-Combinos gilt.

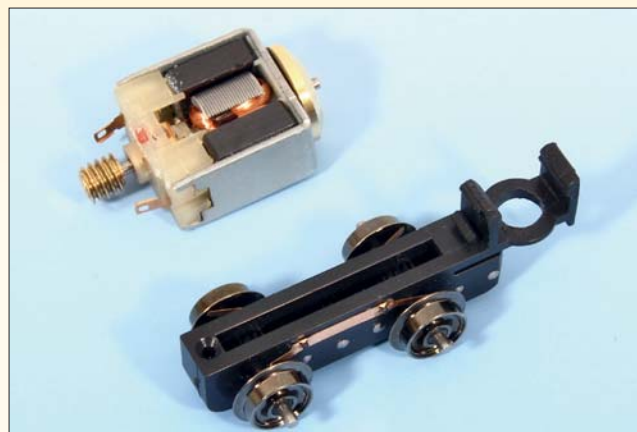


Mit einem Schild neben dem Signal wird Halt signalisiert. Diese Signaltafel gilt nur für die Straßenbahnen, die bei der HSB als Baureihe 187.2 geführt werden. Diese einfache Signalisierung ist in den örtlichen Betriebsvorschriften entsprechend aufgeführt.

„RegioTrams“ fahren z.B. über zweigleisige Strecken und können dort im Mischbetrieb mit dem Nah-, Fern- und Güterverkehr eingesetzt werden. Die Karlsruher Vorbilder findet man in der gesamten Region auf ein- und zweigleisigen Strecken. Hier bietet sich die landschaftlich reizvolle Murgtalbahn als Modellvorbild geradezu an!

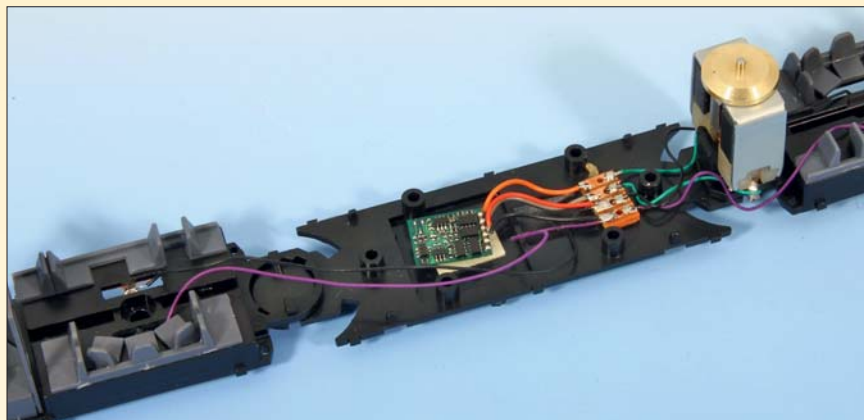
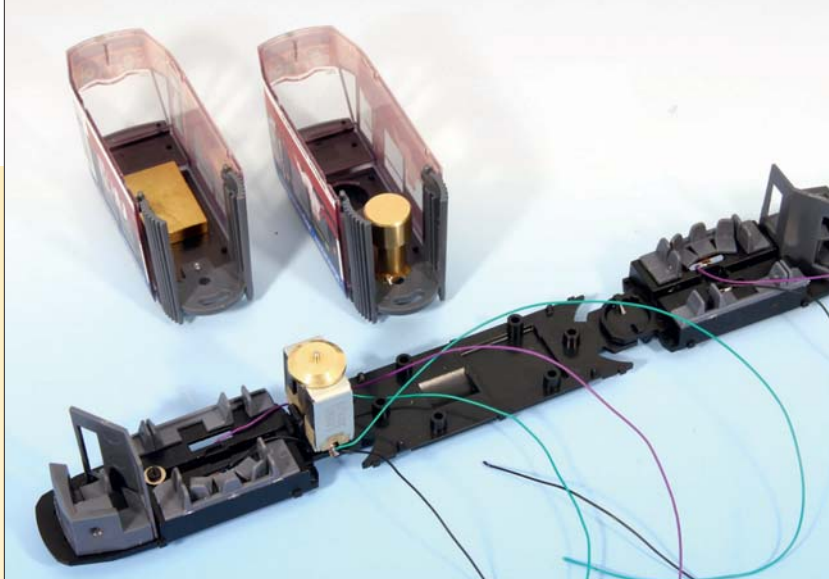
Die Systemübergänge kann man im Modell ebenfalls durch handelsübliche Bauteile nachbilden. Passende Fahrleitungsmasten und -trenner sind von mehreren Anbietern erhältlich, ebenso viele der benötigten Signaltafeln. Individuelle Vorbilder lassen sich außerdem am heimischen PC leicht selbst erstellen. *Sebastian Koch*

Der Antriebsblock besteht aus einem Getriebekasten, der Bohrungen für Achsen und Getriebewellen besitzt. Zahnräder, Wellen und Radscheiben werden einzeln geliefert und sind beim Zusammenbau exakt zu montieren. Die Zahnräder müssen gemäß der Bauanleitung eingesetzt werden, danach lassen sich die Wellen durch den Getriebekasten schieben.



Die Radstromabnehmer bestehen aus geätztem Messingblech; sie werden auf Zapfen an den äußeren Flächen des Getriebekastens gedrückt. Die feinen Bleche trennt man aus dem Ätzblech und biegt sie mit einer kleinen Flachzange, sodass sie leicht an die Innenseiten der Radscheiben drücken. Mit einem kleinen Holzstück lassen sich die Messingbleche bequem aufdrücken. Um die Zapfen nicht zu beschädigen, bohrt man als Aussparung für die Zapfen ein kleines Loch in die Holzstücke (oben rechts). Der fertige Antriebsblock sollte sich leichtgängig drehen – und auch die Spurweite muss stimmen. Der Motor wird seitlich an den Getriebekasten montiert und greift mit seiner Schnecke in das Stirnzahnrad ein. Später liegt der Motor unsichtbar im Faltenbalg zwischen zwei Wagenkästen; er wird abschließend bei der Endmontage des Modells eingesetzt.

Das neue Fahrwerk der Straßenbahn. Die vordere Bodengruppe kommt von Hödl Linie 8 und wurde von unten mit dem Getriebekasten verschraubt. Sitzbänke und der Führerstand wurden vom Rietze-Modell übernommen und aufgeklebt. Die Anschlusslitzen führen von den Radstromabnehmern durch die Inneneinrichtung ins Fahrzeuginnere. Auch die Achsen unter dem hinteren Fahrzeugteil erhielten Stromabnehmer und entsprechende Anschlusslitzen. Der Motor liegt zwischen den Wagenkästen und ist später von außen nicht zu erkennen.



Der elektrische Anschluss erfolgte unter der Inneneinrichtung des mittleren Wagenkastens. Hier wurde zuerst eine Löt-leiste mit vier Löt-punkten eingeklebt, sie nimmt die Litzen von der Stromabnahme auf. An den Löt-punkten lässt sich zudem der kleine Digitaldecoder leichter anschließen. Für ihn ist zur Fixierung zwei-seitiges Klebeband vorgesehen. Alle Drähte müssen so verlegt werden, dass sie unter der aufgesetzten Inneneinrichtung nicht gequetscht werden. Zur Fixierung der Kabel kann man bei Bedarf Klebknete oder Klebeband verwenden.

Bei Hödl Linie 8 erhält man auch zusätzliche Bauteile, mit denen das Rietze-Modell ausgerüstet werden kann. Die Stoßstangen bestehen aus Kunststoffteilen mit zwei Zapfen, die in kleine Bohrungen im Gehäuse eingesetzt werden. Beim Bohren sollten die Löcher unbedingt auf einer Höhe liegen, damit die Stoßstange nicht schief sitzt. Man kann die Zapfen aber auch einfach abknipfen und die Stoßstangen stumpf auf den Kunststoff kleben; dabei sollte aber kein Klebstoff auf die lackierte Oberfläche des Wagenkastens geraten. Die Spiegel müssen von einem Spritzling getrennt und dann in den Bohrungen über den Seitenfenstern des Führerstandes eingeklebt werden. Die Spiegelflächen kann man auch noch mit etwas silberner Farbe lackieren.



Der Einsatz der „Combinos“ außerhalb des Nordhausener Straßenbahnnetzes beschränkt sich auf die Strecke nach Ilfeld. Hier gibt es auch einige unbeschränkte Bahnübergänge. Im Modell ist der kleine Straßenbahnwagen eine Bereicherung für jede Fahrzeugsammlung nach Harzer Vorbild – und natürlich ein Blickfang für Modellbahnanlagen nach entsprechenden Motiven! Bei dem hier abgebildeten Modell wurde auch die Inneneinrichtung etwas aufgewertet und Figuren eingesetzt. Zusätzlich zu den beschriebenen Arbeiten kann man auch das Dach noch mit zusätzlichen Details ergänzen.



Digitale Modellbahn

www.vgbahn.de/dimo

www.dimo-dvd.vgbahn.de

TITELTHEMA:

SCHWARZWALD RELOADED

- +++ **DCC statt Bus:**
Gemeinsames Schalten im Zug per Consist
- +++ **Booster-Management:**
Segmentweise Kurzschlussicherung
- +++ **Ulmer Elektroniklösungen:**
Esu-Chef Jürgen Lindner im Interview

Bei der **DiMo-WLAN-Umfrage** mitmachen und einen **Z21-Dual-Booster** gewinnen >> Seite 28



So etwas sieht man auch nicht alle Tage, dass eine perfekte Modelleisenbahnanlage **digital komplett renoviert** wird. So geschehen im letzten Jahr bei der bekannten **Höllental-Anlage** von Dieter Bertelsmann im badischen Offnadingen. Die Anlage stellt den Betrieb der Höllentalbahn zwischen Freiburg im Breisgau, Neustadt im Schwarzwald und darüber hinaus dar. Dabei sind viele Punkte entlang der Strecke **exakt dem Vorbild nachgebaut** und dargestellt, wie z.B. das berühmte Ravenna-Viadukt im Höllental. Aber auch die Bahnhöfe Freiburg-Wiehre, Neustadt/Schwarzwald, Bonndorf und Lenzkirch entsprechen ihren Vorbildern weitgehend. Der Ausbau der Anlage erfolgte in Stufen. Nicht zuletzt dadurch wurde die **15 Jahre alte Steuerungstechnik immer störanfälliger**. Als beste Lösung erwies sich die **komplette Erneuerung der digitalen Installation**. Was wie womit gelöst wurde zeigt der Artikel „Umbau einer Legende“.

Das große Digital-Abo plus

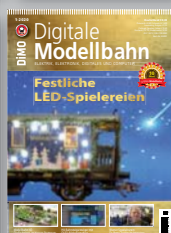
€ 38,-



4 x Digitale Modellbahn



1 x MIBA Extra Digital



Archiv-CD:
10 Jahre komplett zum Nachschlagen;
Alle bisherigen DIMO-Ausgaben ab 2010 inkl. VGB-SmartCat

Unser Dankeschön für Sie:
Klv 12 von Brekina (unmotorisiert)
Bei vielen Eisenbahnfreunden gilt der Klv 12 der DB als DIE klassische Bahnmeisterdrainse überhaupt. Brekina hat das H0-Modell auf die Schienen gestellt. Die Lampen, das Signalhorn, die durchbrochenen Trittstufen und vier kleine Stoßbügel am zierlich konstruierten Fahrwerk sind separat angesetzt. Antriebsloses Standmodell. Nur kurze Zeit, nur solange Vorrat reicht.

PARTNER VOM FACH

Hier finden Sie Fachgeschäfte und Fachwerkstätten.

Die Ordnung nach Postleitzahlen garantiert Ihnen ein schnelles Auffinden Ihres Fachhändlers ganz in Ihrer Nähe. Bei Anfragen und Bestellungen beziehen Sie sich bitte auf das Inserat »Partner vom Fach« in der MIBA.



fohrmann-WERKZEUGE GmbH
für Feinmechanik und Modellbau

Infos und Bestellungen unter: www.fohrmann.com

Über 45 Jahre Spezial-Werkzeuge für Modelleisenbahner und Zangen, Bohrer, Messgeräte, Bleche & Profile und vieles mehr ...

Erich-Oppenheimer-Straße 6F • 02827 Görlitz • Fon + 49 (0) 3581 429628 • Fax 429629



Dirk Röhrich
Girbigsdorferstr. 36
02829 Markersdorf
Tel. / Fax: 0 35 81 / 70 47 24

MODELLBAHNSERVICE

SX/SX2/DCC Decoder von D&H aus der DH-Serie

Steuerungen SX, RMX, DCC, Multiprotokoll Decoder-, Sound-, Rauch-, Licht-Einbauten SX/DCC-Servo-Steuer-Module / Servos Rad- und Gleisreinigung von LUX und nach „System Jörger“

www.modellbahnservice-dr.de



MODELLBAHN SCHAFT

Inh. Stefan Hellwig

Gertrudenplatz 2 • 18057 Rostock

Tel. / Fax: 0381/200 00 45 • info@modellbahnschaft-rostock.de

www.modellbahnschaft-rostock.de



30 Jahre
ASOA
www.asoa.de



Schmidt Roco Fachgeschäft • Modellbahnen • Modellautos ... und mehr!

45000 Artikel • 90 Hersteller

Schauen Sie unter www.schmidt-wissen.de was "läuft" oder fordern Sie kostenlos unsere neuen Informationen an.

W. Schmidt GmbH, Am Biesem 15, 57537 Wissen • Tel. 027 42/93050 oder -16 • Fax 027 42/3070
E-Mail: info@schmidt-wissen.de • Schmidt im Net: www.schmidt-wissen.de

Spielwarenfachgeschäft WERST
www.werst.de • e-mail: werst@werst.de
Schillerstr. 3 • 67071 Ludwigshafen-Oggersheim
Tel.: 0621/68 24 74 • Fax: 0621/68 46 15

Ihr Eisenbahn- und Modellauto Profi
Auf über 600 qm präsentieren wir Ihnen eine riesige Auswahl von Modellbahnen, Modellautos, Plastikmodellbau und Autorennbahnen zu günstigen Preisen.
Digitalservice und Reparaturen
Weltweiter Versand

Böttcher
Modellbahntechnik

Modelleisenbahnen und Zubehör
Landschaftsgestaltung
Gleisbettungen
Ladegutprofile

Böttcher Modellbahntechnik • Stefan Böttcher
Am Hechtenfeld 9 • 86658 Hohenwart-Weichenried
Telefon: 08443-2859960 • Fax: 08443-2859962
info@boettcher-modellbahntechnik.de
www.boettcher-modellbahntechnik.de

Seit 1947, Qualität zu Erzeugerpreisen!

KLEINBAHN

www.kleinbahn.com

HOBBY SOMMER

www.hobbysommer.com

Roco, Heris, Liliput, Lima, Rivarossi, Trix, Dolischo, Electrotren Piko, etc.
österreichische Sonderserien, Exportmodelle, Modellbahn und Autos

Versand: A-4521 Schiedlberg • Waidern 42 • ☎ 07251 / 22 2 77 (Fax DW 16)
Shop: Salzburg • Schranngasse 6 • ☎ 0662 / 87 48 88 (Fax DW 4)

Aktuelle Angebote und Kundenrundschriften gratis • Postkarte genügt!



Modellbahn-Schule

Erstklassige Ideen und Expertentipps



Die ModellbahnSchule zeigt im Schwerpunktthema die vielfältigen Möglichkeiten, sein kreatives Hobby nicht nur auszuleben, sondern auch vorzuführen. Dazu gehören neben der Erstellung eines Fotohintergrundes auch die Ausleuchtung und die Präsentation der Werke auf öffentlichen Messen.

Ziegeleien sind ein beliebtes Motiv auf Anlagen, wie in der ModellbahnSchule zu sehen. Sie bieten neben den Bauten und der Lehmgrube zusätzlich einen Zugbetrieb mit einer Feldbahn. Die Modellbundesbahn in Brakel schickt sich gerade an, das längste, vorbildgetreue Modell-Brückenbauwerk Deutschlands zu erschaffen und die ModellbahnSchule ist dabei. Das bekannte Viadukt von Altenbeken soll die bekannte Ottbergen-Ausstellungsanlage bereichern.

Der Artikel Gleisbau mit dem feinstdetaillierten Gleissystem von Weinert wird fortgesetzt und Rolf Weinert gibt viele Tipps im Umgang mit seinem neuen „Mein Gleis“, das mittlerweile sehr umfangreich geworden ist und immer noch weiter wächst. Die Magnetkupplung von REE ist in Deutschland weitgehend unbekannt, aber dennoch hochinteressant, und Jörg Chocholaty zeigt, wie er seine vielgenutzten Schleifflaten selbst anfertigt.

**100 Seiten, Format 225 x 300 mm, Klebebindung,
rund 250 Abbildungen und Skizzen**

Best.-Nr. 920042 • € 12,-



www.facebook.de/vgbahn



**MBS 41
Rund ums Gleis**
Best.-Nr. 920041
€ 12,-



**MBS 40
Landwirtschaft**
Best.-Nr. 920040
€ 12,-



**MBS 39
Steile Strecken**
Best.-Nr. 920039
€ 12,-



**MBS 38
Modellfotografie**
Best.-Nr. 920038
€ 12,-



**MBS 37
Lokversorgung**
Best.-Nr. 920037
€ 12,-



**MBS 31
Waldleben**
Best.-Nr. 920031 | € 8,99



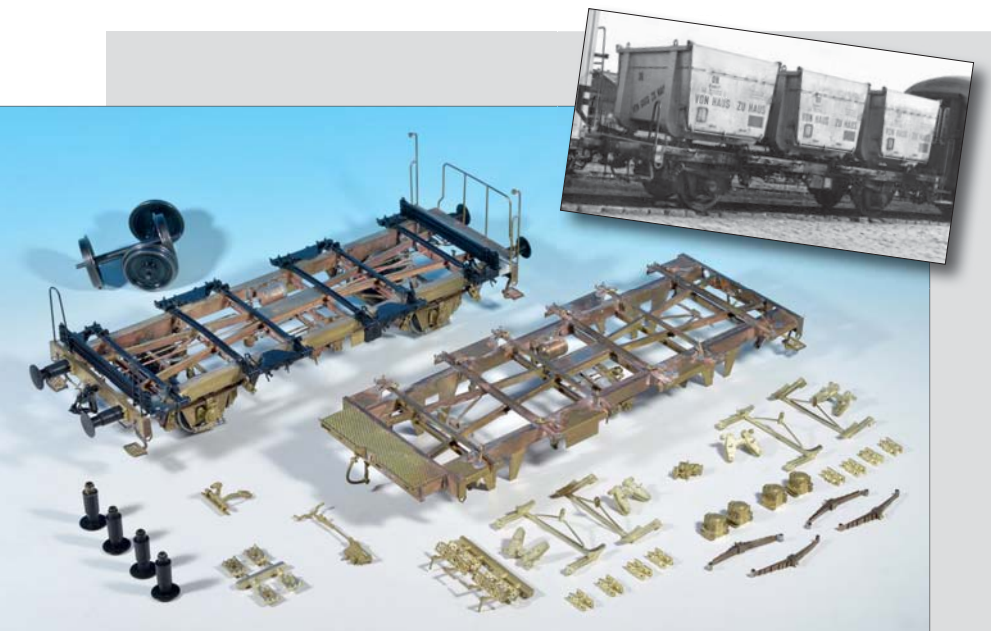
**Jetzt als eBook
verfügbar!**

Alle lieferbaren und auch längst vergriffenen Bände dieser Reihe gibt es als eBook unter www.vgbahn.de und als digitale Ausgaben im VGB-BAHN-Kiosk des AppStore und bei Google play für Android.



Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim MEB-Bestellservice,
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41 / 5 34 81-0, Fax 0 81 41 / 5 34 81-100, shop.vgbahn.de





Auch Wagen können vorbildgerecht detailliert sein, z.B. hier der Bausatz eines BTms 50 in Baugröße O. Und andere Baugrößen reizen ebenso zu Bastelspaß an Güter- wie Personenwagen. Fotos: H. Oesterling/Archiv Michael Meinhold, MK

Mehr Wagen wagen!

Nicht nur Loks sollten in bestmöglicher Detaillierung unterwegs sein! Auch Wagen – Reisezug- wie Güterwagen – haben quasi ebenfalls ein Recht auf Feinheiten aller Art. Von diversen Griffen bis hin zu Leitungen der Bremsanlage kann man seine Modelle verbessern.

Und diese gesuperten Kleinode dann freilich artgerecht betreiben: Wir machen Vorschläge zum vorbildgerechten Einsatz von Güterzugbegleitwagen, verschiedenen Bahnhofswagen, Bahnpostwagen und erläutern die Besonderheiten von Fährbootwagen. Auch bei der Anlagengestaltung kann man den Fokus auf Wagen legen. So wie ein Bahnbetriebswerk bei den meisten Modellbahnen wie selbstverständlich für die Loks vorgesehen wird, so könnte man den Wagen ein Betriebswagenwerk spendieren. Dies und noch viel mehr umfasst unser nächstes Spezial – seien Sie dabei, wenn es heißt: Mehr Wagen wagen!

MIBA-Spezial 125
erscheint Anfang Juli 2020

MIBA

SPEZIAL 124
DIE EISENBAHN IM MODELL

MIBA-Verlag
Am Fohlenhof 9a
D-82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-202, Fax 0 81 41/5 34 81-200
www.miba.de, E-Mail info@miba.de

Chefredakteur
Martin Knaden (Durchwahl -233)

Redaktion
Lutz Kuhl (Durchwahl -231)
Gerhard Peter (Durchwahl -230)
Dr. Franz Rittig (Durchwahl -232)
Sabine Springer (Grafik, Durchwahl -250)
Claudia Klausnitzer (Redaktionssekretariat, Durchwahl -227)
Tanja Baranowski (Redaktionssekretariat, Durchwahl -202)

Autoren dieser Ausgabe
Dieter Thomas, Heiko Herholz, Horst Meier, Michael Weiß, Sebastian Koch

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

MIBA-Verlag gehört zur

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH
Am Fohlenhof 9a
82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0, Fax 0 81 41/5 34 81-200

Geschäftsführung
Andreas Schoo, Ernst Rebelein, Horst Wehner
Verlagsleitung
Thomas Hilge

Anzeigen
Bettina Wilgermeier (Anzeigenleitung, 0 81 41/5 34 81-153)
Astrid Englbrecht (Kleinanzeigen, Partner vom Fach, 0 81 41/5 34 81-152)
zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 68 vom 1.1.2019

Marketing
Thomas Schaller (-141), Karlheinz Werner (-142)

Vertrieb
Christoph Kirchner, Ulrich Paul (Außenendienst,
0 81 41/5 34 81-103)
Angelika Höfer (-104), Petra Schwarzendorfer (-105),
Martina Widmann (-107)
(Bestellservice, 0 81 41/5 34 81-0)

Vertrieb Pressegrasso und Bahnhofsbuchhandel
MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim,
Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim
Tel. 0 89/31 90 60, Fax 0 89/31 90 61 13

Abonnentenverwaltung
MIBA-Aboservice, FUNKE direkt GmbH,
Postfach 104139, 40032 Düsseldorf, Tel. 02 11/69 07 89 985,
Fax 02 11/69 07 89 70, abo@miba.de

Erscheinungsweise und Bezug
4 Hefte pro Jahr. Bezug über den Fachhandel oder direkt vom Verlag.
Heftpreis € 12,-, Jahresabonnement € 40,-, Ausland € 48,-, Schweiz Sfr 80,-
(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.

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 obliegt 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
Fabian Ziegler

Druck
Vogel Druck und Medienservice, Höchberg

ISSN 0938-1775

Profitipps für die Praxis



„3D-Druck im Modellbau? Alles viel zu kompliziert und teuer, und konstruieren kann ich auch nicht.“ Stimmt diese landläufige Meinung? MIBA-Autor Uwe Stehr führt an einfachen Beispielen vor, wie man sich mit dieser zukunftsweisenden Technik vertraut macht. Darüber hinaus sind auch zahlreiche Projekte aus der Praxis dabei.

Dabei will der 3D-Druck den klassischen Modellbau nicht verdrängen, sondern an vielen Stellen sinnvoll ergänzen. Individuelle Bauteile bis hin zu kompletten Modellen können nun in sehr guter Qualität selbst gedruckt werden. Der Austausch der dafür nötigen Dateien ermöglicht es zudem, Lösungen von anderen Modellbahnern für die eigene Anlage zu verwenden. Der neue Band aus der Reihe „MIBA-Modellbahn-Praxis“ folgt diesem Beispiel und stellt von allen beschriebenen Projekten die Dateien zum Download für Nachbauerwillige bereit. So eröffnet sich mit den Möglichkeiten des 3D-Druckers eine ganz neue, faszinierende Facette des Modellbaus im heimischen Bastelkeller.

84 Seiten im DIN-A4-Format 210 x 297 mm, mehr als 250 Abbildungen, Klammerbindung
Best.-Nr. 15087459 | € 12,-

Weitere Titel aus der Reihe MIBA-MODELLBAHN-PRAXIS:



Best.-Nr. 150 87445



Best.-Nr. 150 87447



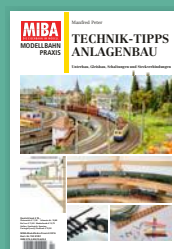
Best.-Nr. 150 87448



Best.-Nr. 150 87449



Best.-Nr. 150 87450



Best.-Nr. 150 87451



Best.-Nr. 150 87452



Best.-Nr. 150 87454



Best.-Nr. 150 87455



Best.-Nr. 150 87456



Best.-Nr. 150 87457



Best.-Nr. 150 87458

Jeder Band mit 84 Seiten im DIN-A4-Format und über 180 Abbildungen, je € 10,-/12,-



Jetzt als eBook verfügbar!

Alle lieferbaren und längst vergriffenen Bände dieser Reihe gibt es als eBook unter www.vgbahn.de und als digitale Ausgaben im VGB-BAHN-Kiosk des AppStore und bei Google play für Android.



www.facebook.de/vgbahn

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim VGB-Bestellservice,
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 0 81 41/5 34 81 0, Fax 0 81 41/5 34 81 -100,
bestellung@vgbahn.de, shop.vgbahn.de



Weitere noch lieferbare Titel
aus der Reihe MIBA-Spezial



MIBA-Spezial 115
Neues für Nerds
Best.-Nr. 120 11518



MIBA-Spezial 116
Kleine Stationen
Best.-Nr. 120 11618



MIBA-Spezial 117
Verfeinern und verbessern
Best.-Nr. 120 11718



MIBA-Spezial 118
Großer Plan für kleine Bahn
Best.-Nr. 120 11818



MIBA-Spezial 119
Landschaft mit Landwirtschaft
Best.-Nr. 120 11919



MIBA-Spezial 120
Warten, pflegen, verbessern
Best.-Nr. 120 12019



MIBA-Spezial 121
Nebenbahnen
Strecken, Bauten, Züge
Best.-Nr. 120 12119



MIBA-Spezial 122
Projekte mit Pfiff
Best.-Nr. 120 12219

Jeder Band mit 108 Seiten im DIN-A4-Format und über 180 Abbildungen, je € 12,-

Die Spezialisten



Keine Bahn kommt ohne Hochbauten aus. Folglich dürfen Hochbauten auch bei der Modellbahn nicht fehlen. Denn nicht nur Empfangsgebäude prägen das Bild, auch Stellwerke in ihren unterschiedlichsten Formen sowie große und kleine Güterschuppen ergänzen das Ensemble. Richtig komplett wird der Überblick aber erst durch kleine, unscheinbare Bauten wie Stofflager, Schrankenwärterbuden oder Blockwärterhäuschen an der freien Strecke. Dieses MIBA-Spezial stellt Ihnen die Vielfalt der Hochbauten in Vorbild und Modell vor, natürlich mit zahlreichen Bauvorschlägen und Basteltipps, u.a. zu Lasercut-Bausätzen.

104 Seiten im DIN-A4-Format mit Ausklapper, Klebebindung,
mehr als 300 Abbildungen

Best.-Nr. 12012320 | € 12,-



Auch als eBook verfügbar!

Alle lieferbaren und längst vergriffenen Bände dieser Reihe gibt es als eBook unter www.vgbahn.de/ebook und als digitale Ausgaben im VGB-BAHN-Kiosk des AppStore und bei Google play für Android.



www.facebook.de/vgbahn

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 0 81 41/5 34 81 0, Fax 0 81 41/5 34 81 -100, bestellung@vgbahn.de, shop.vgbahn.de

