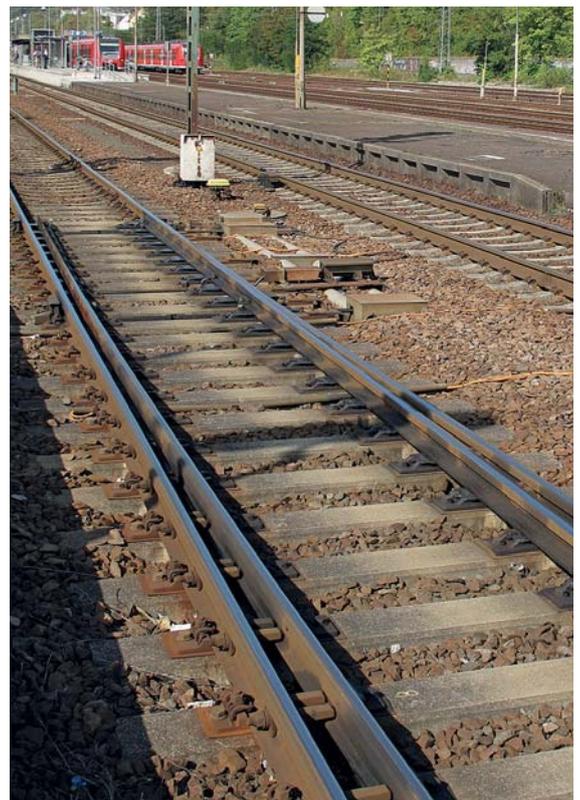
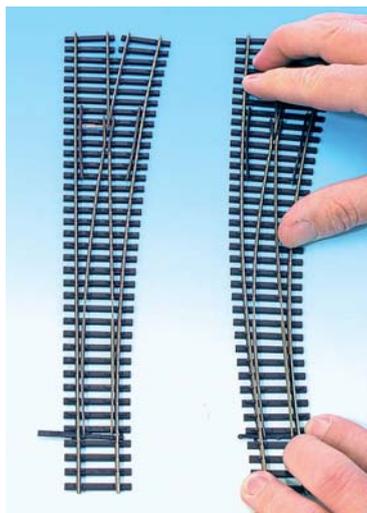
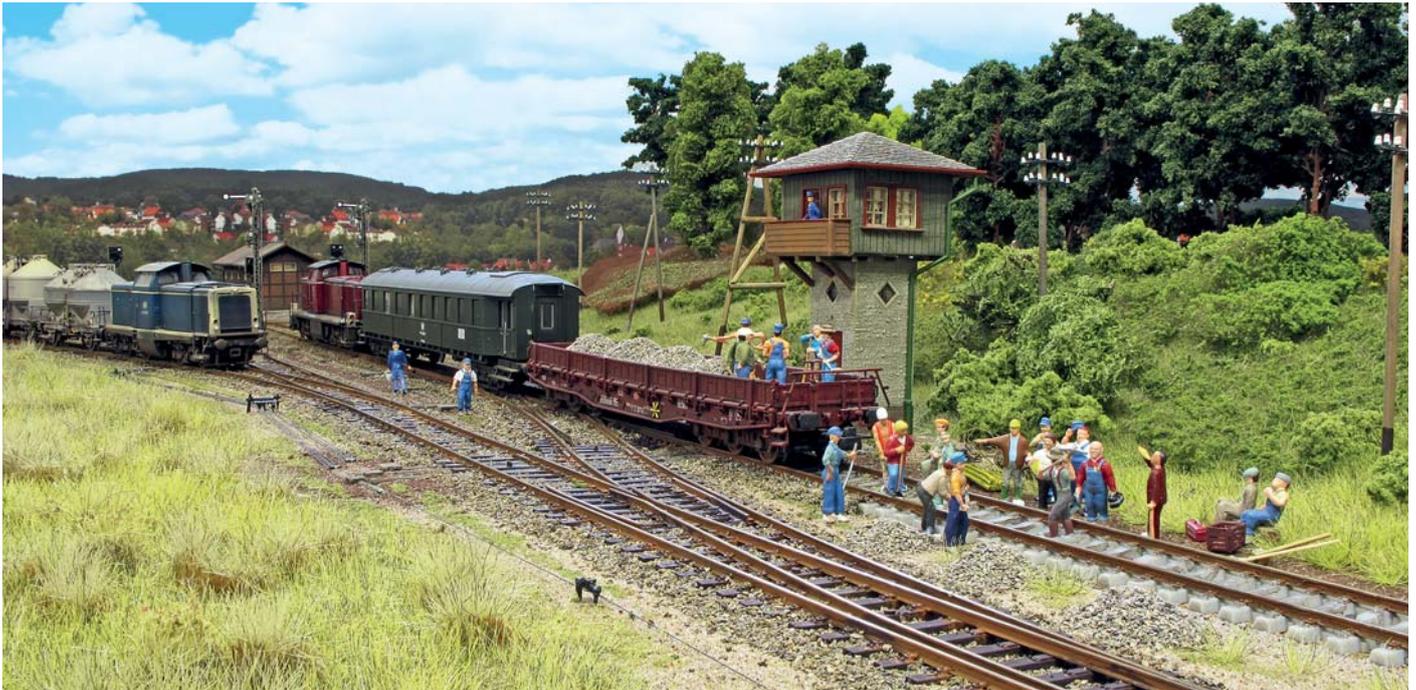


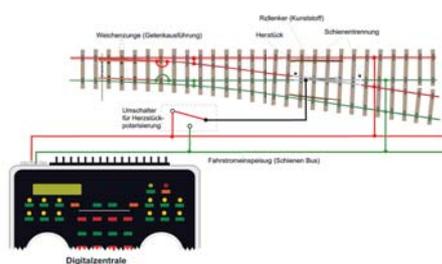
GLEISE UND WEICHEN

Vorbilder, Systeme und Produkte,
Gleisverlegung und Weicheneinbau

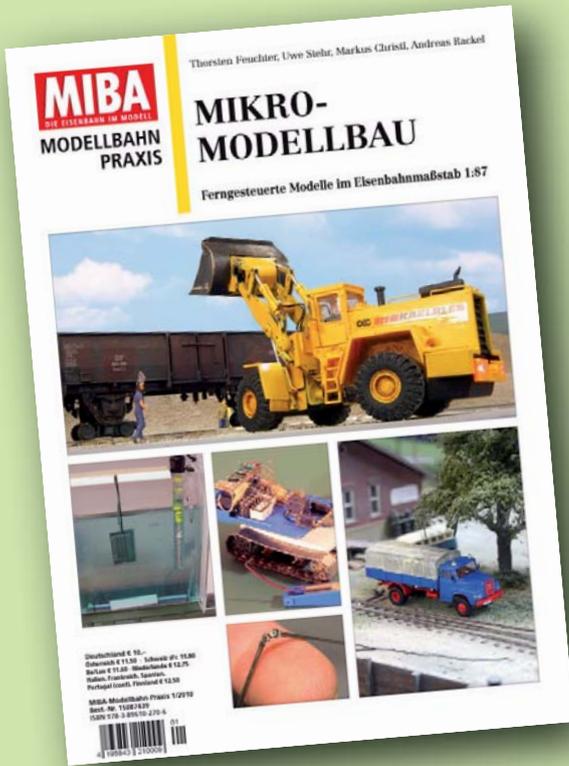


Deutschland € 10,-
Österreich € 11,50 · Schweiz sFr. 19,80
Be/Lux € 11,60 · Niederlande € 12,75
Italien, Frankreich, Spanien,
Portugal (cont), Finnland € 12,50

MIBA-Modellbahn-Praxis 2/2010
Best.-Nr. 15087440
ISBN 978-3-89610-274-4



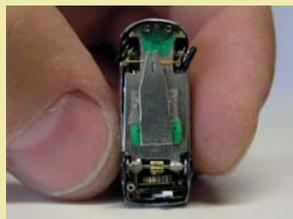
Mikro-Modelle mit Funktion



Herrscht bei Ihnen nur auf dem Gleis Bewegung? Und neben der Strecke ist alles wie eingefroren? Das muss nicht sein! Faszinierend, was kleinste ferngesteuerte Modelle heute schon leisten: Sie können fahren, lassen sich lenken, haben Blinker, Scheinwerfer und Blaulicht oder treten mit Allradantrieb zum Truck Trial an. Sehen Sie selbst, wie ein Bagger, ein Lkw oder eine Planierraupe im Maßstab 1:87 zu einem Mikro-Funktionsmodell umgebaut wird. Da der Mikromodellbau spezielle Kenntnisse und Fertigkeiten erfordert, erhalten Sie im MIBA-Praxis-Band detaillierte Erklärungen über die mechanischen und elektronischen Komponenten und Bezugsquellen sowie Tipps und Tricks – nützlich auch für die Modellbahn-Werkstatt.

**84 Seiten im DIN-A4-Format,
Klammerheftung, über 100 Abbildungen
Best.-Nr. 15087439 · € 10,-**

Beispiele
aus dem Inhalt:



Fernsteuerbarer VW-Bus in N

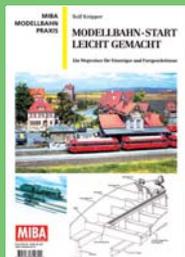


Fahrwerk eines H0-Lkw

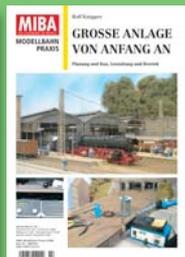


Kardanwelle im Größenvergleich

Weiterhin lieferbar aus der MIBA-Serie **MODELLBAHN-PRAXIS**:



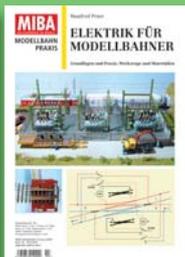
Best.-Nr. 150 87417



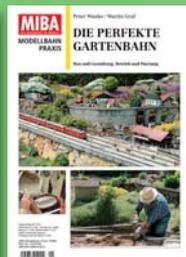
Best.-Nr. 150 87431



Best.-Nr. 150 87434



Best.-Nr. 150 87435



Best.-Nr. 150 87436



Best.-Nr. 150 87437



Best.-Nr. 150 87438

Jeder Band mit 84 Seiten im DIN-A4-Format
und über 150 Abbildungen, je € 10,-

Erhältlich im Fachhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 081 41/534 81 -0, Fax 081 41/5 34 81 -100, E-Mail bestellung@miba.de

MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL
www.miba.de

You could have a steam train, if you just lay down your tracks“, singt Peter Gabriel in seinem bekannten Rocksong. Dem ist eigentlich gar nicht so viel hinzuzufügen, außer dass man erst einmal wissen muss, was man da verlegen soll und natürlich auch wie.

Für den Anfänger und den Profi gleichermaßen sind Auswahl und Entscheidungen für die richtige Spurgröße und das richtige Gleissystem zu treffen, muss man doch mit seinen anfangs getroffenen Festlegungen zwar nicht eine ganze Modellbahnkarriere

dieser Stelle meine Verbundenheit und mein Dank für die großartige Vorarbeit, die er für uns Modellbahner geleistet hat.

Die Welt der Hersteller ist eine andere geworden, die Firmen von gestern mit ihren etablierten Gleissystemen bestehen heute in anderer Form. Innovationen auf dem Markt verändern die Gleiswelt der kleinen Bahnen. Digitaltechnik und Mikroelektronik haben ihren Teil dazu beigetragen. Gleichwohl bleibt das Thema Gleise und Weichen spannend und weiterhin ein Dauerbrenner unter den Modellbahnthe-

men schlechthin, denn ohne solides Grundwerk und gute Aufbauarbeit kann auch nachfolgend die Technik und die beste Landschaftsgestaltung keine Anlage und

ihre Gleise mehr herausreißen, wenn kein vernünftiger Grundstock gelegt wurde.

So schien es auch geboten, das Thema mit einer tiefer gehenden Systematik anzugehen. Neben den grundlegenden Vorbildinformationen werden daher in diesem ersten Band die unterschiedlichen Gleissysteme der gängigen Spurweiten vorgestellt und mit einer Reihe wertvoller Praxistipps abgerundet. Wer nun Spezialitäten wie Gleisbausätze oder exotische Baugrößen vermisst, sei auf den zweiten Band (Frühjahr 2011) verwiesen: Dort kommen die großen Spuren ebenso zur Sprache wie US-Bahnen und anspruchsvoller Gleisbau.

Rodgau im Herbst 2010, Horst Meier

Sledgehammer

leben, aber doch eine beträchtliche Zeit. Und die Wahl bindet den Hobbyisten – ähnlich wie eine Ehe – eine beachtliche Zeit an das einmal Ausgewählte.

Somit scheint es sinnvoll, sich im Vorfeld über Gleissysteme und die damit zusammenhängenden Angebote zu informieren. Wer im Prinzip weiß, worauf er beim Hobby Modellbahn hinauswill, wird auch schnell die richtige Baugröße und das richtige Sortiment auswählen. Vieles hat sich in den vergangenen Jahren auf diesem Sektor getan, sodass es geboten schien, eine aktuelle, gänzlich neu erstellte Ausgabe dem gleichnamigen Werk von Rolf Knipper folgen zu lassen. Ihm gelten an



Horst Meier, Jahrgang 1956, aus Rodgau ist vielen Lesern von seinen zahlreichen Artikeln und Broschüren zu den Themen Alterung und Ladegüter ein Begriff. Als praktizierender Modellbahner und Erbauer zahlreicher Anlagen sind ihm die Vorbildgegebenheiten und ihre stimmige Umsetzung ins Modell schon immer ein Anliegen gewesen. Diese praktischen Erfahrungen bildeten die Grundlage zur Erstellung dieser Broschüre.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek:
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in
der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte
bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.dbb.de> abrufbar.
ISBN 978-3-89610-274-4

© 2010 by VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH,
MIBA-Verlag, Fürstenfeldbruck

Alle Rechte vorbehalten

Nachdruck, Reproduktion und Vervielfältigung – auch
auszugsweise und mithilfe elektronischer
Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher
Genehmigung des Verlages.

Texte und Fotos: Horst Meier

Redaktion: Martin Knaden, Lutz Kuhl

Repro: Akkolade-Verlag-Service Hagen GmbH

Gesamtherstellung: WAZ-Druck, Duisburg



6 Wer Gleise und Weichen realistisch nachbauen will, sollte auch das Vorbild kennen. Als Einstieg ins Thema kommen also zunächst Informationen zum Gleisbau und zu Weichenbauarten.



20 Was haben die Hersteller im Programm? Diese Frage steht am Beginn aller Anlagenplanung, denn die individuellen Vorstellungen werden nicht von allen Anbietern gleichermaßen erfüllt.



48 Hat man sich für ein Gleissystem – oder für die Kombination verschiedener Systeme – entschieden, folgt der praktische Teil. Auch hier gibt es viel zu beachten.

GRUNDLAGEN

Ein wenig Vorbildinformationen	6
Weichen und Kreuzungen – am Schienenweg unentbehrlich	15

MARKTÜBERSICHT

Die H0-Gleissysteme	20
Das Mittelleitersystem (Märklin K- und C- Gleis)	22
Das neue „Line“-Gleis von Roco	26
Fleischmann-Profi-Gleis	30
Tolles von Tillig (Modellgleis und Elite-Gleis)	32
A-Gleis – nicht nur für Anfänger (Piko)	36
Finescale – von der Insel (Peco)	38
Gleise für kleine Spurweiten	42

VERARBEITUNG

Gleise und Systeme	48
Gleisbau in der Praxis	54
Weichen und ihr Einbau	72

HERSTELLER-ÜBERSICHT

Hersteller-Verzeichnis	81
	5



Ein wenig Vorbildinformation

Auf einer gut gestalteten Modellbahnanlage fällt vor allem zunächst eines ins Auge – stimmige und perfekt gestaltete Gleise. Doch dazu gehört mehr als das Auslegen und Befestigen auf dem Untergrund! Dies wird schnell klar, wenn man sich an Planung und Bau einer eigenen Anlage macht, denn hier kommt es auf Gleissysteme, Weichenwinkel, Böschungswinkel und anderes mehr an. Daher zunächst einige grundlegende Informationen, wie es beim großen Vorbild gemacht wird.

Fängt man mit den Ursprüngen der Eisenbahnen an, muss man ja eigentlich wieder einmal zu den alten Römern zurück, die Rillen in ihren Straßen nutzten, um Karren und Gespanne in der Spur zu halten. Dieses Grundprinzip gilt auch für die Schienenwege der Bahn – hier handelt es sich ebenfalls um die zwangsweise Führung des Rades, diesmal jedoch mithilfe von Spurkränzen auf einer Stahlschiene.

Der Vorteil liegt auf der Hand: Beförderung großer und schwerer Fahrzeuge für Personen und Massengüter, relativ unabhängig von natürlichen Gegebenheiten, wie sie z.B. bei der Schifffahrt herrschen. Die glatte Oberfläche der Schienen – einerseits positiv für das ungehinderte Vorankommen der

Züge – verhinderte andererseits genügend Adhäsionskräfte bei der Bergfahrt oder beim Bremsen. Das alsbald eingeführte Streuen von Sand zur Erhöhung der Reibungskräfte konnte dieses Problem nur bedingt lösen.

Die Nachteile liegen aber eben an diesen Gegebenheiten, müssen doch auch bei der Bahn natürliche Hindernisse wie Berge und Flüsse überwunden werden, wobei zusätzlich noch das Manko einer gewissen Höchststeigung hinzukommt. Denn nicht jede Steigung ist wie beim Automobil überwindbar, sofern genug Motorleistung dahintersteht.

So mussten Bahnbauer und Ingenieure schon in den Kindertagen der Bahn lernen, dass man zwar noch eine gewisse Steigung hinaufkam, für

die Talfahrt auf der anderen Seite der Erhebung dann aber auch eine ausreichende Bremsleistung vonnöten war. Keine leichte Aufgabe, zumal das Gewicht von Wagen und Ladung dabei nicht unterschätzt werden durfte!

Trassierung

Für die Führung der Bahnstrecke durch das Gelände, die sogenannte Trassierung, waren also zunächst eine Menge Vorarbeiten notwendig, sollte die Strecke möglichst eben vom Start zum Zielpunkt führen. Wegen der Topografie konnte man die Trasse nicht immer eben führen, sondern musste Steigungen berücksichtigen. Je nach Aufgabenstellung konnte die Streckenführung flacher oder steiler ausfallen.

Dabei spielten gerade auch wirtschaftliche Gründe eine Rolle. Eine vielbefahrene Hauptstrecke mit hoher Zugdichte und höheren Geschwindigkeiten musste flacher ausfallen und eine bessere Linienführung erhalten als eine Nebenbahn, auf der nur ein paar Mal am Tag eine leichte Garnitur zum höher gelegenen Endbahnhof emporschnaufte. Die Hauptbahn erhielt wegen der höheren Wirtschaftlichkeit in diesem Fall auch Brücken und Tunnel, um die Steigung geringer und die Geschwindigkeiten und Zugfolgen höher zu halten.

Dabei spielten in den Kindertagen der Bahn der Eingriff in die Landschaft und Schutzgedanken eine eher untergeordnete Rolle, was uns regelmäßig bei der Modellbahn animiert, eben diese vielen Brücken und Tunnel vorzusehen. Beim Vorbild musste aber wegen der Wirtschaftlichkeit und der allgegenwärtigen Vorfinanzierung der Trassierung zunächst der einfachste Weg gewählt werden. Das hieß unter anderem auch, dass bei Nebenbahnen engere Radien und Kurven gewählt wurden als bei Hauptbahnen, was mit den gefahrenen Geschwindigkeiten zu tun hatte. Die Krümmungen des Vorbildes wird der Modellbahner kaum nachstellen können und der weiteste Modellbahnradius großer Anlagen dürfte umgerechnet eher bei den Nebenbahnhalbmessern liegen.

Auch die schon angesprochenen Steigungsverhältnisse der Strecken lassen sich kaum vorbildgerecht umsetzen. Bei der DRG z.B. galt, dass der schwerste Zug auch von einer üblichen schweren Lokomotive gezogen werden musste, was zu einer maximalen Steigung von 7 ‰ (1:140), also 7 Metern auf 1000 Meter führte. Strecken mit erhöhtem Energiebedarf lagen dann bei 3 ‰. Allgemein zugelassen waren Steigungen bei Hauptbahnen von bis zu 12,5 ‰ (1:80), höchstens jedoch 25 ‰ (1:40). Bei Nebenbahnen war dies sozusagen die Regel.

Vergleicht man dies mit Steigungswerten bei Modellbahnen, dürfte die Trasse je Meter Länge nur 1,25 cm steigen, bräuchte also etwa 7 m Strecke, um Überwerfungen zu ermöglichen. Gebräuchliche Modellbahnsteigungen liegen aber bei etwa 30 ‰; praktikable Werte sollten darunter (bei 25 ‰) oder noch besser bei 20 ‰ liegen. Dann kann man auch mit etwas längeren Zügen oder weniger zugkräftigen Lokomotiven noch ohne Schleudern die Rampe hinaufkommen.

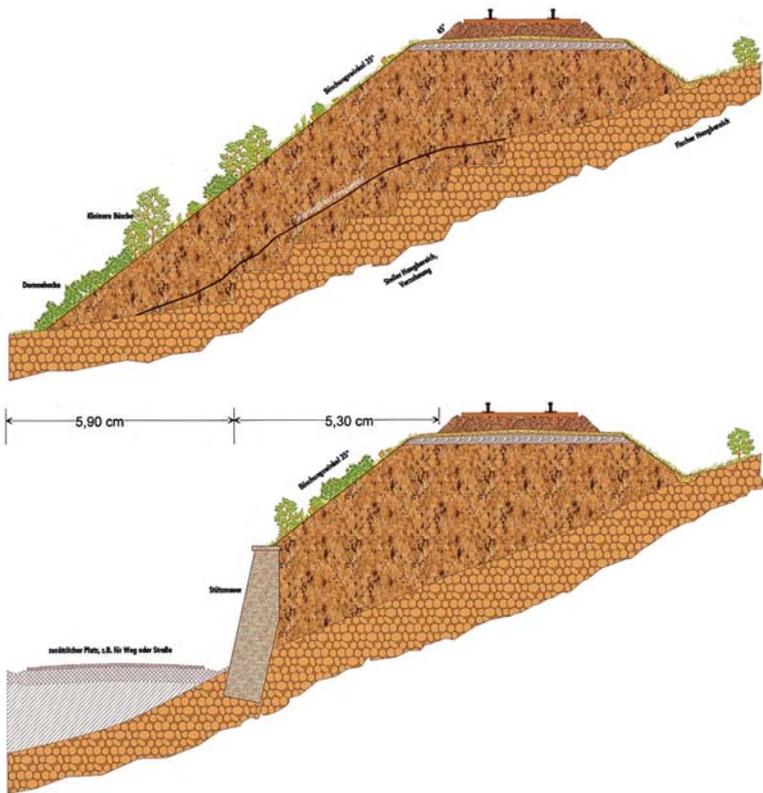
Einschnitt und Damm – die beiden „klassischen“ Veränderungen der natürlichen Landschaft beim Bahnbau zur Begradigung der Trasse.



Auf der Modulanlage der Eisenbahnfreunde Breisgau wurden die typischen Kunstbauten wie Tunnel, Damm und Brücke geradezu ideal direkt miteinander kombiniert.



Die enorme Steigung dieser Nebenbahnstrecke in der Baugröße N (Erbauer: Walter) sieht man nicht nur am Gleis selbst, sondern auch ganz gut an den waagrecht verlaufenden Steinfugen.



Bei einer vorbildgerechten Neigung von 35° benötigen Einschnitt und Damm jede Menge Platz. Je höher der Hang wird, umso breiter ist der Fuß. Hier ist auch die treppentartige Verzahnung eines Dammes bei einem steileren Ursprungsang gezeigt (welche man im Modellbau allerdings nicht sieht ...). Schon eine Neigung von 45° würde in der Baugröße H0 eine Einsparung von 2,5 cm bringen. Durch Einbau von Stützmauern kann man hier deutlich platzsparender vorgehen.

Damm und Einschnitt

Für die Einhaltung dieser Steigungswerte blieb der Bahn daher nur übrig, eine an die Topografie eng angelehnte Trassenführung zu wählen, um die theoretische Ideallinie zu finden. Hierzu zählten neben weiteren Wegen (um Berge herum) auch bestimmte Bauten, die den Bahntrassen genau zu diesen Vorgaben verhalten. Die Rede ist von den ältesten Kunstbauten, dem Damm und dem Einschnitt.

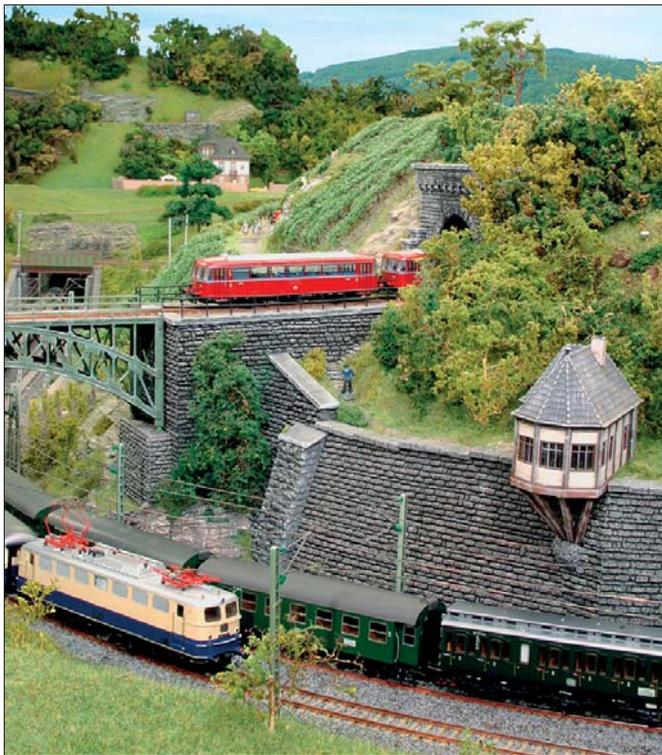
Kunstbauten deshalb, weil der Mensch hier Unmengen von Erdmassen bewegte, um der Bahn zu dieser möglichst ebenen oder flachen Trasse zu verhelfen. Die beiden einfachsten Hilfsmittel der Bahningenieure sind also zunächst Damm und Einschnitt, denen dann Brücken und vor allem Tunnel folgten.

Man sollte also Dämme und Einschnitte als typischer ansehen, bevor man Tunnel einplant, muss dazu aber auch wissen, dass solche Baumaßnahmen natürlichen Gesetzen unterworfen sind: bei beiden waren bestimmte Böschungswinkel einzuhalten. Andernfalls konnten die Erdmassen – z.B. unter Einwirkung von viel Feuchtigkeit – ins Rutschen geraten.

Im Ingenieurwesen bezeichnet man diese Gefälle gern in Verhältnisangaben, beim Damm z.B. 1:1,5, wobei dies bedeutet, dass 1 m Steigung auf einer Länge von 1,50 m gegeben ist. Man errechnet das allgemeine bekanntere Winkelmaß mit der Gleichung: $\text{Tangens } \alpha = 1:1,5 = 0,6666$, erhält in unserem Fall also eine Neigung von 33,7°. Bei festerem Untergrund mit großstückigem Material (Gestein) durfte sogar bis zu einem Verhältnis von 1:1, also 45°, gegangen werden. Böschungsteile, die bewegtem Wasser ausgesetzt waren, durften nur 1:2 (26,6°) oder 1:3 (18,8°) aufweisen.

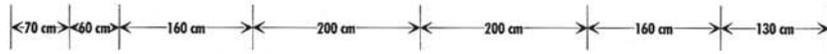
Für uns Modellbahner stellt sich die Gefahr abrutschender Hänge natürlich nicht, aber wir sollten die Vorbildgegebenheiten dennoch nicht außer Acht lassen. Niemand wird bei einem Hang auf der Anlage eine „Durchfeuchtung“ befürchten müssen, weshalb man also in der Praxis durchaus auf Gefällemaße von 40° bis 45° gehen sollte. Solche Hänge beanspruchen schließlich immer noch eine Menge Platz. Wer diesen Platz nicht hat, kann seinen Hang z.B. mit Stützmauern abfangen, die einen Großteil des horizontalen Platzbedarfs erübrigen.

Auf der großen H0-Anlage der MEC Limburg-Hadamar spielen Stützmauern und andere Kunstbauten eine große Rolle. Die sich an Vorbildern aus der Umgebung von Boppard am Rhein orientierende Anlage ist bei Trassierung und Gleisradien großzügig bemessen. Die enormen Höhenunterschiede der Berghänge mussten mit Mauern in stimmigen Proportionen glaubhaft abgestützt werden, um die nötigen Kehren und die Gleisführung sinnvoll anlegen zu können.

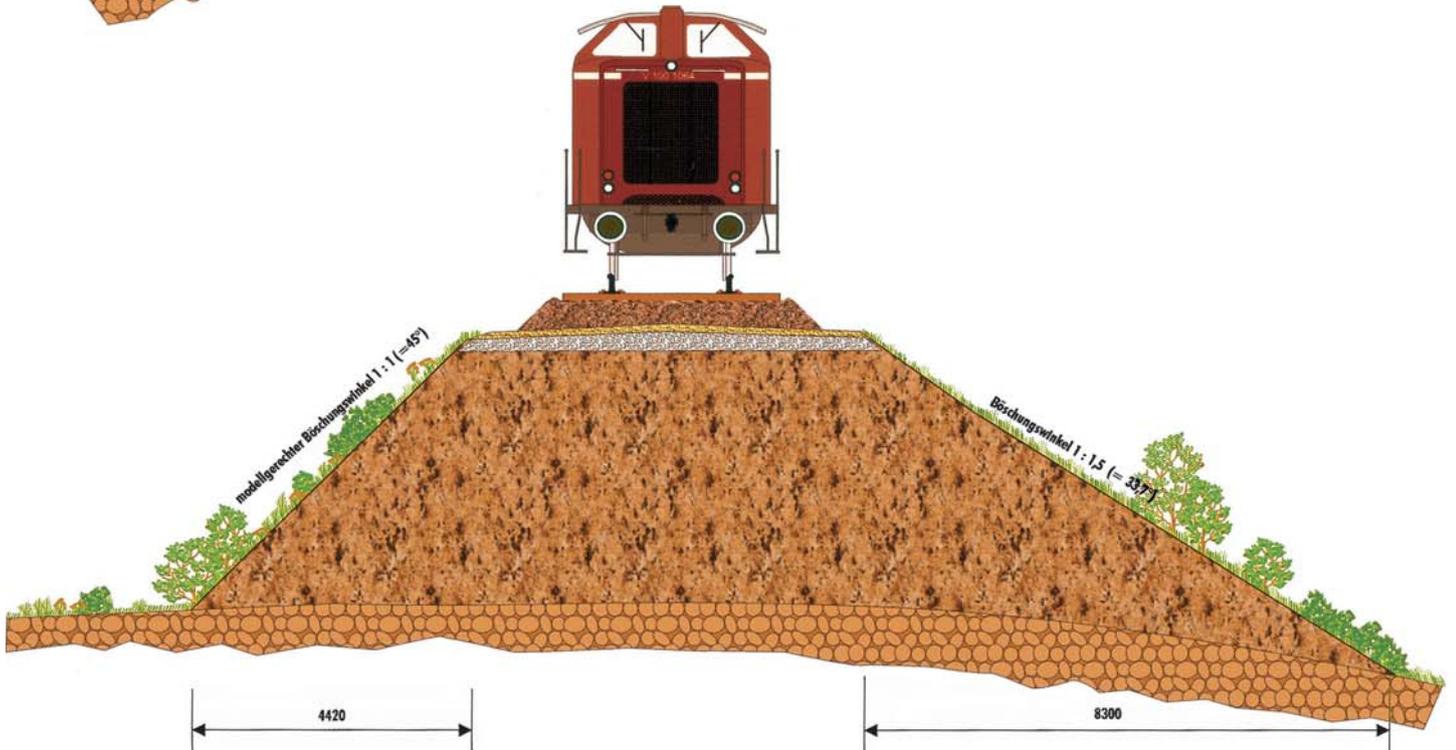
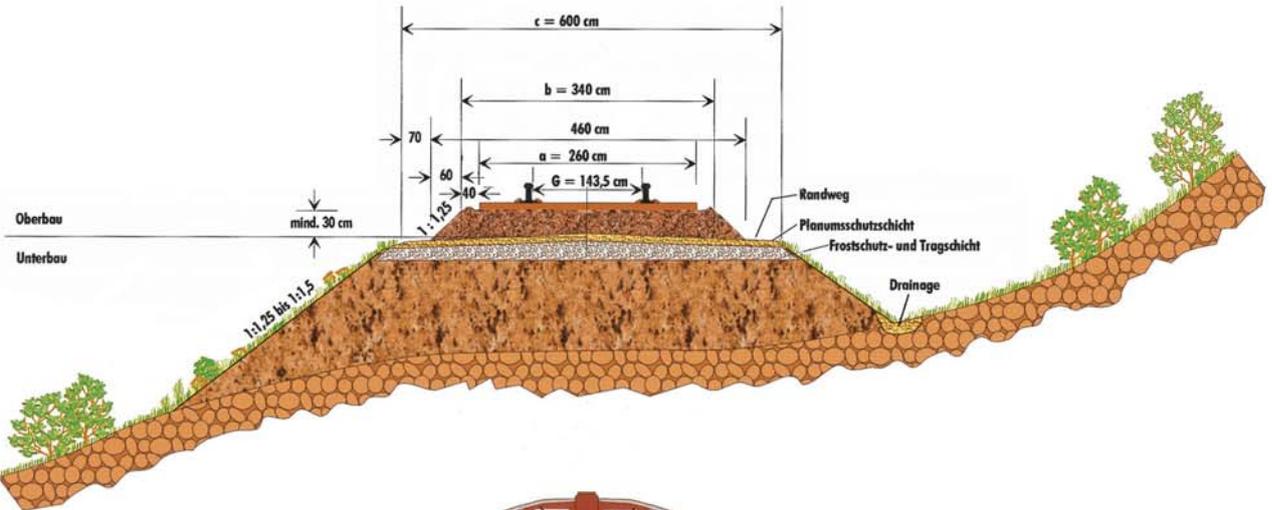
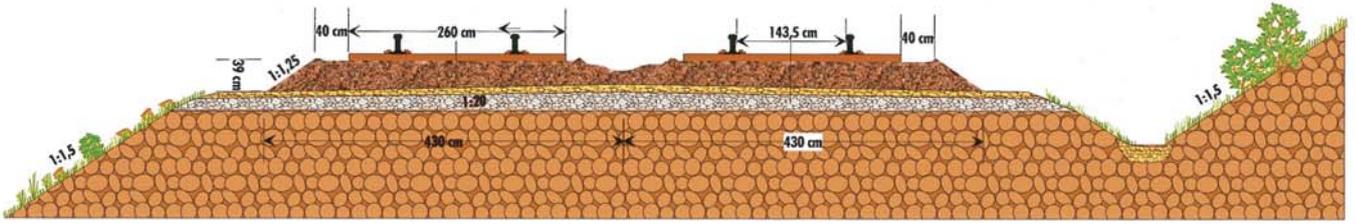


Eine recht typische Vorbildsituation findet sich auf der Odenwaldbahn bei Höchst: die Aufschüttung hilft ein kleines Tal zu durchqueren. Beachtenswert ist sicher auch der typische, dichte und wilde Bewuchs.





Die gängigen Bezeichnungen und Abmessungen des Bahnkörpers



Maßtabelle nach NEM 122 für den Normalspurkörper

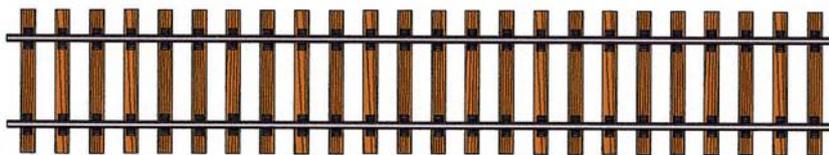
	<i>G</i>	<i>a</i> *	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>h</i>
<i>Z</i>	6,5	12	16	28	4
<i>N</i>	9	16	22	38	6
<i>TT</i>	12	22	28	50	8
<i>H0</i>	16,5	30	38	70	10
<i>0</i>	32	58	76	134	16
<i>I</i>	45	82	106	188	22

*Holzschwellen

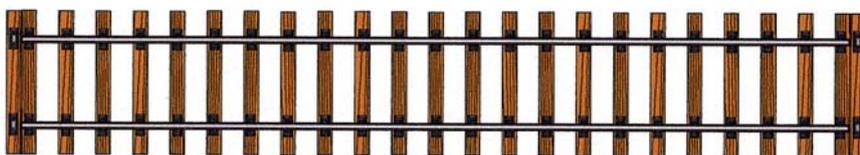


Vom Bahnkörper ist im Modell meist nur der direkt sichtbare Oberbau, sprich das Gleisbett mit allen Einzelheiten zu sehen. Aber gerade hierauf sollte man bei der Gestaltung auch sein Augenmerk richten. Dazu gehören u.a. auch Kilometersteine.

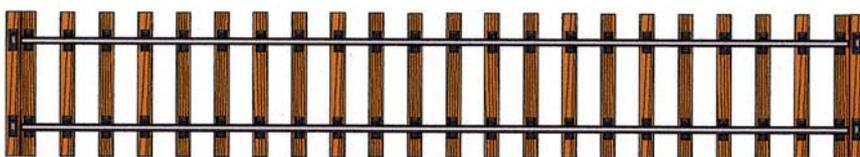
Der Oberbau mit ausgeprägtem Randweg und Seilzügen sowie Spannerwerken, die Richtung Einfahrtsignal eines Bahnhofes laufen.



Ein typisches 15-m-Stück für eine Hauptstrecke (Reichsbahn Oberbauart K 49) mit 63 cm Schwellenabstand (Mitte zu Mitte) als Gleis 1. Ordnung



Dasselbe Gleisjoch hat bei Gleisen 2. Ordnung schon nur noch 67 cm Schwellenabstand und trägt damit geringeren Drucklasten Rechnung.



Für reine Nebenbahnen liegen bei Gleisen 3. Ordnung die Schwellen noch weiter auseinander, nämlich 70 cm. Diese Ersparnis machte sich auf Dauer bezahlt.

Bahnkörper und Unterbau

Von Bedeutung für den Anlagenbauer ist auch die Anlage des eigentlichen Bahnkörpers. Er setzt sich grundsätzlich aus dem Erdkörper bzw. Unterbau und dem Oberbau zusammen. Der eigentliche Bahnkörper muss einerseits Höhenunterschiede im Gelände ausgleichen, aber auch unterschiedliches Schwingungsverhalten der geologischen Untergründe auffangen.

Der **Erdkörper** ist der begradigte Untergrund, der mit einer gewissen Nachgiebigkeit das Fahren elastisch macht, sowie alle Entwässerungseinrichtungen und die für den Fahrbetrieb notwendigen Bauteile trägt. Zum Erdkörper rechnen die schon angesprochenen Aufschüttungen und Abtragungen, auch wenn sie nicht so ausgeprägt ausfallen wie Dämme und Einschnitte. Neben diesen zählen zum Unterbau auch Durchlässe, Brücken und Tunnel, die allerdings mit Unterhaltungskosten behaftet sind. Zwischen Unter- und Oberbau befindet sich die sogenannte Planumschicht, die als Ausgleichsschicht dient.

Zum sogenannten **Oberbau**, also dem Bestandteil, der uns Modellbahner am meisten interessiert, zählt die Gleisbettung mit aufliegenden Schwellen, Schienen und Kleisenen, aber auch Kontrollwege, Kabeltrassen und Hilfsvorrichtungen des Sicherungswesens wie Seilzüge und Streckenhinweise. Der Oberbau nimmt einschließlich des obligatorischen Randweges eine Mindestbreite von 6 m ein. Dieser Randweg dient dazu, dass sich hierauf Gleisbauarbeiter bei der Durchfahrt eines Zuges aufhalten können. Gleichzeitig können hier auch Arbeitsgeräte und Baumaterialien abgelegt werden.

Eine weitere Funktion bestand früher im Brandschutz, weil herunterfallende, glühende Kohlenstücke nicht gleich ins leicht entzündliche Gras fallen sollten. Beim Vorbild ist das Planum schwach dachförmig ausgeführt, was eine natürliche Entwässerung begünstigen soll. Dies braucht uns im Modell nicht zu kümmern, wir sollten lediglich eine ausreichende Breite für ein gut durchgestaltetes Schotterbett und für die Nachbildung des Randweges vorsehen. Ich halte eine Breite von 70 mm für geboten. Das Schotterbett sollte dabei etwa 56-60 mm einnehmen und der lt. Gleisoberbau richtlinien 60 cm breite Randweg etwa 7-8 mm auf jeder Seite messen. Alle Maße sind übrigens aus

der Zeichnung abzulesen, jedoch können Einzelmaße je nach Epoche, Material und Bahnverwaltung variieren.

Schotter, Schwellen und Profile

Sowohl Schwellen als auch Profile haben sich über die Zeit verändert. Grundvater aller Schwellen ist die Holzschwelle, die aus Weichholz (Lärche oder Kiefer) oder Hartholz (Buche oder Eiche) bestehen kann. Harthölzer wurden dabei für die anspruchsvolleren Bereiche wie Tunnel, Weichen, Gleise 1. Ordnung und engere Kreisbahnmesser verwendet, Weichhölzer für Gleise mit weniger Beanspruchung.

Die Holzschwellen können nicht unbehandelt verlegt werden. Da für sie eine Lebensdauer von bis zu 40 Jahren veranschlagt ist, werden sie unter Druck mit Teeröl getränkt. In den entsprechenden Betrieben kamen auch schon die Schienenbefestigungsmittel drauf. In einer Bohranlage erhielten sie Löcher, in der sogenannten Aufplattung die Rippenplatten. Die Schwellen waren etwa 2,5 bis 2,6 m lang und etwa 14 bis 16 cm hoch. Manche der Schwellen sind außen mit einem Metallband versehen, sofern sie hier zu stark auseinanderklafften.

Des Weiteren kamen Stahlschwellen zum Einsatz, die mit 2,50 bis 2,70 m etwas länger ausfielen, aber wegen des nach unten offenen, U-förmigen Querschnitts auch leichter waren. Die Verwendungshäufigkeit von Stahlschwellen wird häufig unterschätzt: 1950 waren 44 % der gesamten Schwellen Stahlschwellen! Auch immer mehr Betonschwellen wurden verbaut, vor allem auf schneller befahrenen Strecken. Ihre Abmessungen konnten etwas kürzer ausfallen (2,30 bis 2,60 m), dafür war ihr Gewicht mehr als doppelt so hoch. Die Betonschwellen älterer Bauart hatten in der Mitte eine Mulde für den Streckengänger. Fleischmann und Roco haben dies in ihren Gleisen nachgebildet.

Der Schwellenabstand gibt die Belastbarkeit der Gleise vor. Regelabstand bei der DRG und bis in die 50er-Jahre waren 63 bzw. 65 cm, bei Nebenbahngleisen maximal 80 bis 90 cm. Auch die Einteilung der Strecken nach ihrer Bedeutung spielte für den Schwellenabstand eine gewisse Rolle. Bei Bahnen 1. Ordnung gilt grundsätzlich der Regelabstand, je geringer die Drucklasten, desto materialsparender konnte man Schwellen verlegen.



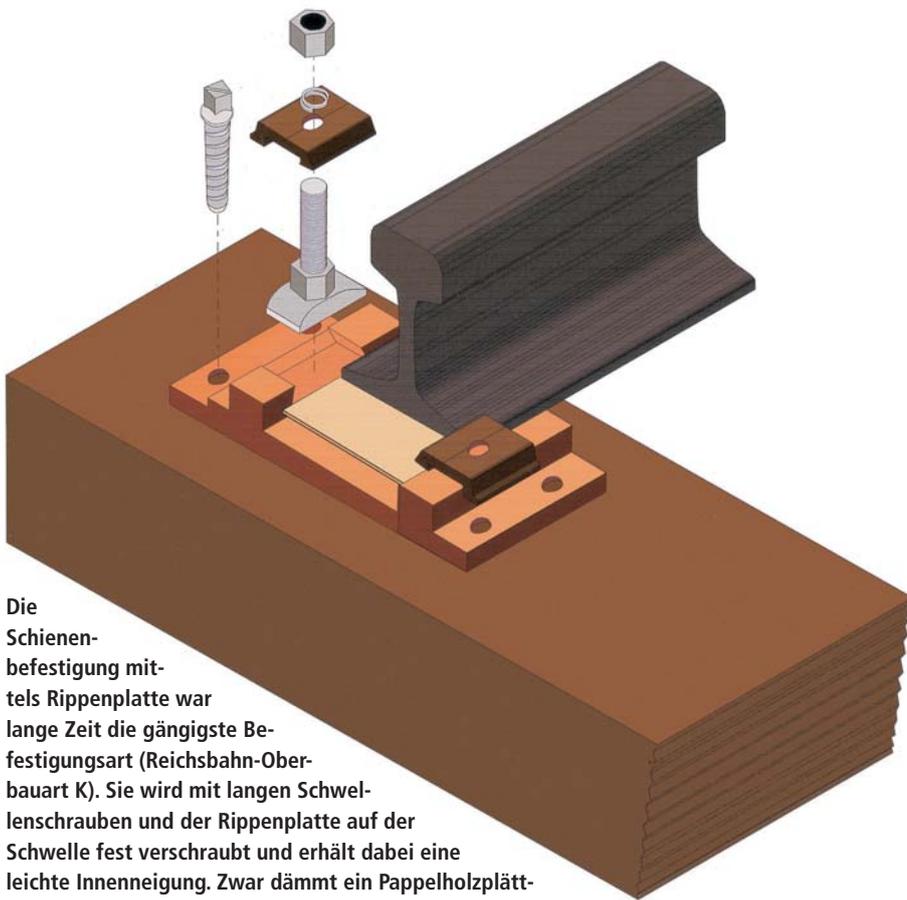
Schwellen aus Holz mussten haltbar gemacht werden. Zunächst wurden sie gehobelt und gebohrt, dann imprägniert und mit den Rippenplatten versehen (Modell des Imprägnierwerkes der Rütgers AG auf der H0-Anlage der HEB-Hobbyeisenbahner).



Dieses Nebenbahngleis mit seinen typischen Holzschwellen hat schon bessere Tage gesehen. Der Randweg ist mittlerweile zugewuchert, das Grün kommt auch ins Gleis. Interessant ist jedoch, dass einzelne Schwellen schon ausgewechselt wurden, andere sind mit Bändern ausgebesert und gesichert.

Der Retter der Nebenbahnen, der VT 98 auf der Weschnitztalbahn, einer Nebenbahn 3. Ordnung, bei der die Schwellenabstände wegen der geringeren Belastungen größer waren.





Die Schienenbefestigung mittels Rippenplatte war lange Zeit die gängigste Befestigungsart (Reichsbahn-Oberbauart K). Sie wird mit langen Schwellenschrauben und der Rippenplatte auf der Schwelle fest verschraubt und erhält dabei eine leichte Innenneigung. Zwar dämmt ein Pappelholzplättchen oder eine Gummizwischenlage die Schwingungen, doch bleibt diese Konstruktion relativ unelastisch, was den Verschleiß fördert. Die eigentliche Fixierung des Schienenprofils erfolgt mit der eingeklemmten Hakenschraube und der darübergestülpten Klemmplatte, die durch Sprengring und Mutter gesichert werden.



Der feste Schienenstoß auf einer Doppelschwelle aufliegend und mit Schienenlaschen verbunden. Die Doppelschwelle konnte die Druckkräfte am Schienenstoß besser abfangen. Diese Art der Schienenverbindung wurde später durch die Verschweißung der Schienen abgelöst.

Beim schwebenden Stoß hängen die Schienen quasi in der Luft. Er muss durch stabile Schienenlaschen gesichert werden. Diese gibt es im Modell separat bei RST Modellbau. Hierzu später noch mehr.



Bei diesen Betonschwellen älterer Bauart ist sehr gut die Mitteldelle zu erkennen, die den Streckengängern ihre Märschen erleichtern sollte.

Die Verbindungen zwischen Schienen und Schwellen waren auch unterschiedlich. Diese sogenannten Klein-eisen waren seltener mit Spannklemmen, in der weitaus häufigeren Form mit Rippenplatten und Klemmplatten befestigt. Dabei klemmte Letztere den Schienenfuß beidseitig ein. Die Zeichnung veranschaulicht diese Befestigungsmethode nach der Reichsbahnoberbauart K. In der Befestigungstechnik hat sich dies fortentwickelt. Bei den neueren UIC-Schienen verwendet man jetzt Winkelführungsplatten und Ypsilon-Spannklemmen nach Bauart W. Großer. Der Vorteil liegt in der Verwendung weniger Bauteile.

Viel weiter mag ich hier nicht einsteigen, da Gewichtsmaße und andere technische Daten den Modellbauer eigentlich kaum interessieren, bezieht er doch meist ein konfektioniertes Gleis, was dann meist unverändert verlegt wird. Zu den Highend-Produkten im Rahmen des Selbstbaus von Gleisen wird an entsprechender Stelle im 2. Band dieser Praxis-Broschüre eingegangen.

Die Gleise ruhen mit den Schwellen im Schotterbett. Scharfkantiges, möglichst würfelförmiges Hartgestein wie Basalt, Grauwacke, Melaphyr und Diabas unterstützt einerseits die Wasserdurchlässigkeit, hilft andererseits aber auch, die Druckkräfte darüberfahrender Züge abzufedern. Hartes Gestein muss es deshalb sein, weil es gegen Zerreiben und Zerdrücken stabil ist. Auch die Körnung spielt eine Rolle. Über die Korngrößen von Modellschotter werden vielerorts geradezu philosophische Diskussionen geführt (im Modellteil darüber mehr).

Die normale Bahnkörnung (Größe 1) lag bei 30-65 mm. Bei weniger wichtigen Gleisen durfte die Körnung auch geringer sein (Körnung 2 = 15-30 mm, Körnung 3 = 10-22 mm). Auf Inselbahnen und untergeordneten Gleisen fanden sich außerdem auch Kies- oder Sandbettungen.

Die Schotterhöhe liegt im Normalfall bei 30 cm und bei schwächer ausgelasteten Gleisen bei nur 20 cm. Seitlich ragt der Schotter seitlich etwa 40 cm über die Schwellen hinaus. Er wird auch bis zur Schwellenoberkante verfüllt. Bis etwa Ende der Epoche IV ließ man in der Mitte eine leichte Mulde, um den Streckenläufern ihren Marsch zu erleichtern. Seitlich bildete sich meist ein kleines Krönchen heraus, was man auch im Modell vorsehen sollte.

Schienen

Beim Vorbild mussten an die Schienen und ihr Herstellungsverfahren hohe Ansprüche gestellt werden, da nur bei möglichst reinem Stahl, hergestellt in einem Walzverfahren, Schienenbrüche und damit Entgleisungen vermieden werden konnten.

Durchgesetzt hat sich schließlich die sogenannte Breitfußschiene nach dem Engländer Vignol. Sie vereinte die Erkenntnis, dass ein kräftiger Schienenkopf und ein breiter Fuß für einen einwandfreien Betrieb am besten geeignet sind. Aus über 75 unterschiedlichen Profilen schälten sich zur vergangenen Jahrhundertwende im Wege von Vereinheitlichungen die süddeutsche und die preußische Regelschiene heraus, aus der dann die Regelschiene von DRG und DB hervorging. Das S49-Profil war lange Jahre die Hauptnorm und wurde erst Mitte der 1960er-Jahre durch das S54-Profil abgelöst.

Der Schienenfuß blieb wegen der problemloseren Austauschbarkeit gleich, nur der Steg wurde etwas breiter, das Ganze etwas höher. Da diese Modifikation schon bald für die immer schneller werdenden Züge auf Hauptbahnen nicht ausreichte, kam um 1970 das UIC-60-Profil, das ein höheres Widerstands- und Trägheitsmoment aufwies.

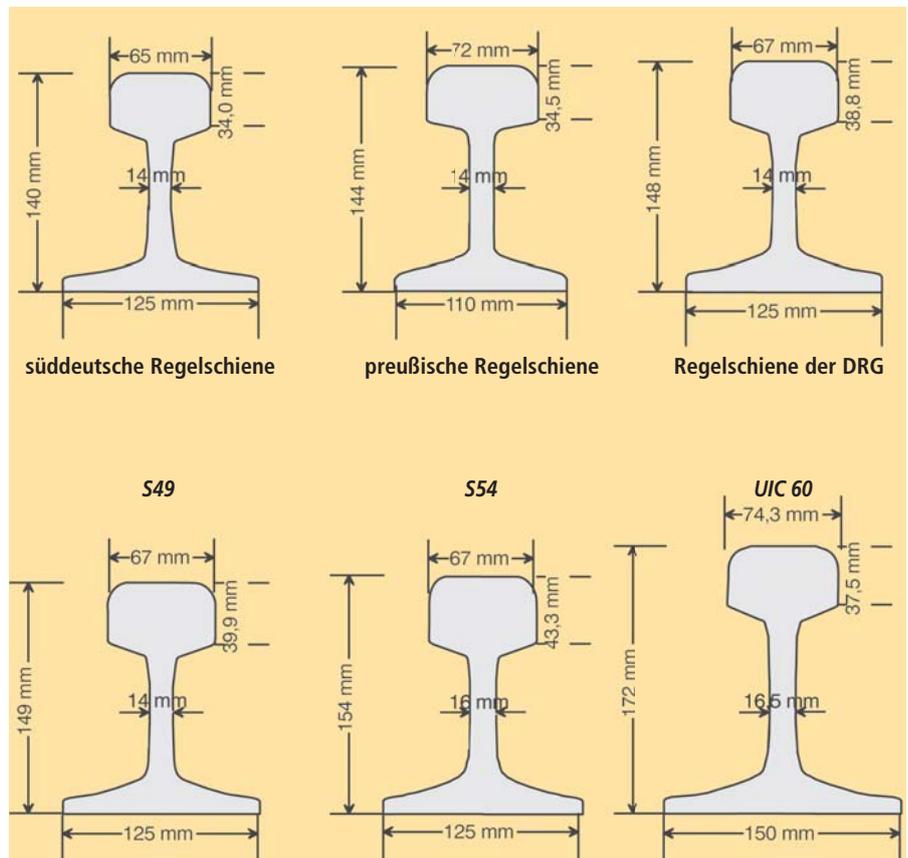
Für uns sind im Modell Material und Ausrundung des Schienenkopfes wichtig. Die Höhe des Schienenprofils wird ja durch die einzelnen Normen der NEM vorgegeben und die sich im Millimeterbereich vollziehenden Änderungen des Vorbildes sind wegen der im Modell ganz anders wirkenden physikalischen Kräfte vernachlässigbar. Das Hauptmaterial „Neusilber“ hat sich gegenüber dem früheren gelb glänzenden Messing endgültig durchgesetzt. Märklin mit seinen Stahlgleisen spielt hier jedoch noch immer eine Sonderrolle. Zu Profilformen und -höhen folgt daher eine nähere Betrachtung im Modellteil.

Die Formen und Abmessungen der wichtigsten Gleisprofile deutscher Bahnen sind hier dargestellt. Die Entwicklung ging wegen immer höherer Geschwindigkeiten und Achslasten zu einer möglichst stabilen und verschleißarmen Form. Diese wurde Anfang der 1970er-Jahre mit der UIC-Schiene weitestgehend erreicht.

Alte und neue Betonschwellen (Bauart B 70) in trauter Zweisamkeit. Zu sehen sind auch die unterschiedlichen Befestigungsarten, hinten mit Rippenplatte, vorne mit Federklammern.



Die neueste Formgebung bei Betonschwellen (B 90) mit einer sichtbaren Engstelle in der Mitte hat den Sinn, die Gleislage im Schotterbett zu verbessern. Schwel-len dieser Bauart werden im Zusammenhang mit einer elastischen Schwel-lensohle verwendet. Dies verringert den Instandhaltungsaufwand beträchtlich.



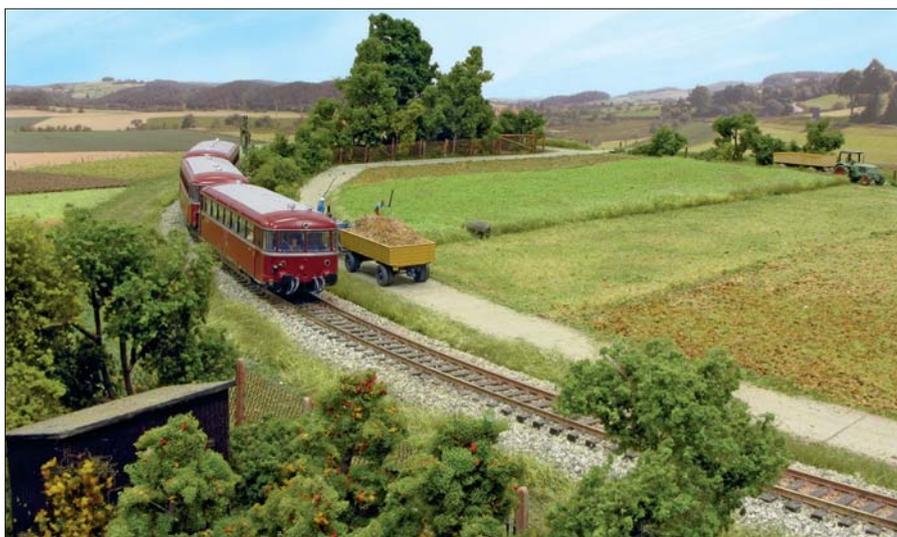


Aufgrund der engeren Gleisbögen und langer Fahrzeuge fallen die Gleisabstände im Modell etwas größer aus. Dazu tragen auch die Modellhersteller bei, die mit ihren Normabständen deutlich über den Vorbildmaßen liegen. Trotz aller Maßstabsdiskussionen ist dies aber meist gar nicht anders zu handhaben (Anlage: ESV Bischofsheim).

Gleisüberhöhungen ermöglichen es beim Vorbild, die Kurven mit höherer Geschwindigkeit zu durchfahren.



Im Modell trifft man diese Situation eher seltener an. Auf der ortsfesten Anlage der EBF Biblis wurde eine solche Überhöhung sogar auf der eingleisigen Strecke verwirklicht.



Gleisabstände, Bögen und Überhöhungen

Was für die praktische Anwendung noch wichtig ist, wäre der **Gleisabstand** bei zweigleisigen Strecken. Er ist für die freie Strecke auf 4 m festgelegt,

kann aber bei älteren Strecken auch geringer, aber nicht weniger als 3,5 m sein. In H0 kämen wir so auf Werte von 4,0 bis 4,6 cm. Das findet man aber auf den wenigsten Anlagen. Grund sind die engeren Radien und Weichenwinkel bei gleichzeitig maßstäblichen

Fahrzeuglängen. Die Vorbildmaße lassen sich deshalb nicht 1:1 umsetzen. Schon die Bahn schreibt beim Vorbild eine umso größere Erhöhung des Gleisabstandes vor, je enger der Bogenhalbmesser ist.

Bezüglich Modell wird man im Bereich um die 5 cm und darüber gut aufgehoben sein. Oder man hält sich an die systemeigenen und abgestimmten Maße seines Gleisherstellers. So liegt der Parallelgleisabstand bei Peco (Code 75) bei 52 mm, bei Tillig (Code 83) und bei Roco (Code 83) bei 61,6 mm.

Auch bei den schon genannten **Gleisbögen** gibt es modellmäßige Einschränkungen. Ein normaler Bogenhalbmesser bei der Bahn liegt in der Regel bei 500 m im Hügelland und bei 1000 m in der Ebene. Das wären 574 cm bzw. 1149 cm in H0. Selbst der Mindesthalbmesser von 300 m (bei Hauptbahnen) bzw. 180 m (bei Nebenbahnen) würde mit 344 cm und 206 cm unsere Zimмерdimensionen deutlich sprengen.

Die üblichen Modellbahnradien R 3 und R 4 liegen im Bereich zwischen 30 und 40 cm – und als Modellbahner ist man schon froh, wenn man auf der Anlage nicht unter R 5 oder R 6 (50 bis 60 cm) gehen muss.

Für den Bau von Fremo-Modulen werden 100 bis 120 cm als Mindestradius gefordert. Die praktische Umsetzung ins Modell verlangt – wie immer bei der Modellbahnerei – also Kompromisse! Und was hilft es den Anwendern, wenn in der Literatur fantasievolle Radien genannt werden, mit denen aber keine Anlage zustande kommt!

Überhöhungen im Gleis

In schnell zu befahrenden Kurven nutzte man mit der Zeit immer mehr die Kurvenüberhöhungen gegen die Fliehkräfte. Dabei wurde die außenliegende Schiene nach bestimmten Regeln etwas höher platziert als die innere, der Zug legt sich damit regelrecht in die Kurve. Da hierzu aber längere Einleitungs- und Ausleitungsstrecken mit Übergangsbögen nötig sind, braucht dies im Modell enorm Platz. Großzügig verlegte Kurven machen sich andererseits aber besonders gut. Hier gibt es fertig konfektionierte Überhöhungen oder man behilft sich mit dem berühmten Streichholztrick: Außen einfach ein Streichholz unter die Schwelle legen – schon ist die Überhöhung fertig. Besondere Berechnungen wie beim großen Vorbild sind wegen fehlender Masse nicht nötig.



Weichen und Kreuzungen – am Schienenweg unentbehrlich

Strecken können nicht nur wie am Schnürchen geradeaus laufen, sie müssen sich auch verzweigen, aufteilen und Zugbegegnungen ermöglichen. Hierzu dienen Weichen und Kreuzungen, über die die Züge während der Fahrt ihren Laufweg ändern können. Doch sind die Abzweigungen nicht nur einfache Streckenverästelungen, während der Entwicklung der Bahntechnik haben auch die Weichen eine enorme Entwicklung mitgemacht und sind dabei immer technisierter und schlanker geworden.

Die Verknüpfungspunkte der Gleise sind die Weichen und Kreuzungen. Hier können Strecken sich vereinigen oder teilen.

Eine Unterscheidung findet zum einen nach den Hauptkonstruktionsmerkmalen – also Schleppl-, Kletter- oder Zungenweiche – statt, wobei uns eigentlich nur die letzteren wirklich zu interessieren brauchen. Oder man unterteilt sie in gerade oder gebogene Weichen und Kreuzungen. Dabei tauchen weitere Begriffe auf, die uns auch bei der Modellbahnerei immer wieder begegnen: als Stammgleis bezeichnet man das gerade oder auch gebogen verlaufende Hauptgleis, die

abzweigenden Gleise werden Zweiggleise genannt.

Der Weichenanfang (WA), am Schienenstoß der Weichenspitze, und das Weichenende (WE), ein Spreizmaß der Schienen von 1,75 m hinter dem Herzstück, bestimmen die Länge der Weiche. Die Weichenmitte liegt im Schnittpunkt der beiden in der Mittelachse der Gleise angenommenen Weichentangenten.

Auch bei einer geraden Weiche verläuft nicht immer alles gerade, das Zweiggleis verläuft innerhalb der Weiche in einem bestimmten Bogen(halbmesser), der entweder komplett von WA nach WE geht (gebogenes

Herzstück) oder auch am Herzstück enden kann. Dann sind beide Herzstückschienen gerade.

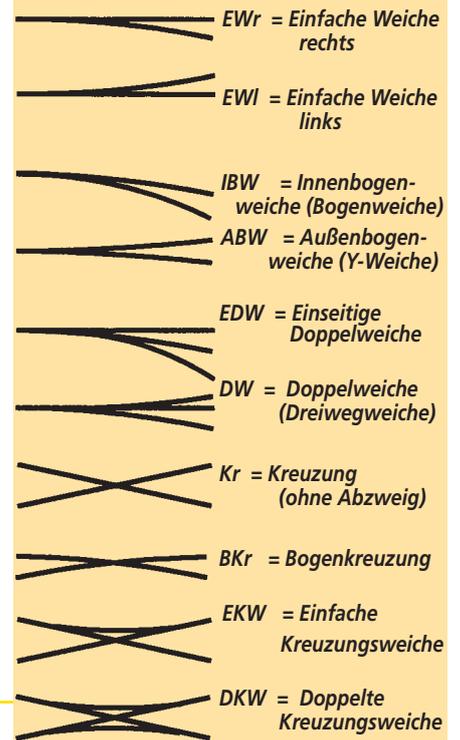
Bezeichnung

Die Bezeichnung einer Weiche gibt über vielerlei Aufschluss, so beispielsweise „EW-54-190-1:9r-Fz (Hh)“. Die 1. Stelle bezeichnet die **Weichenart**. Die gängigsten sind in der nachstehenden Tabelle aufgelistet. An 2. Stelle steht das **Schienenprofil**. Von den weit über 100 verschiedenen Profilen sind die gängigsten:
49 - S49, DRG, DB, DR, Privatbahnen
54 - S54, DB, seit 1991 auch DR

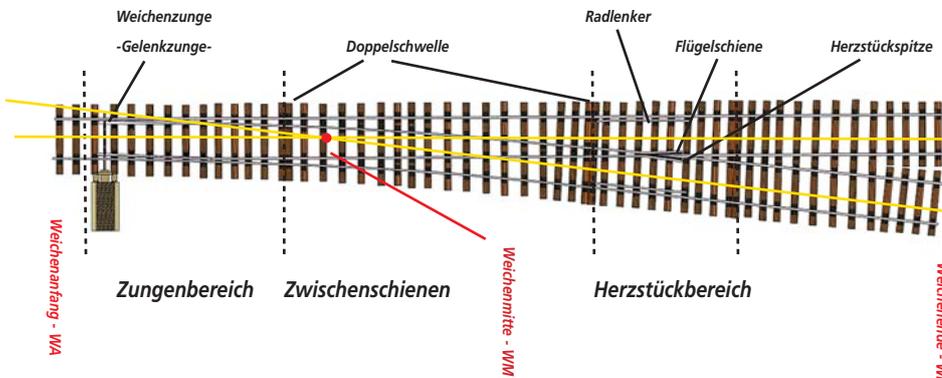
Die Weichenspitze ist neben dem Herzstück der interessanteste Teil der Abzweigvorrichtung: die Weichenzungen gleiten auf gut geschmierten Böcken, die Bewegung erfolgt durch eine Stellstange. Zudem sind Weichen grundsätzlich verriegelt. Hier kommt der Klammerspitzenverschluss zum Einsatz.



WEICHENARTEN:



Weichenbauteile



Weichen sind sehr pflegebedürftig. Der Spruch „wer gut schmiert, der gut fährt“ könnte direkt aus diesem Bahnbetriebszweig kommen. Um die Reibung der schweren Zungen auf den Gleitplatten herabzusetzen, werden diese zusammen mit den Gleitstühlen der Weichenzungen mit einem zähviskosen Schmierfett eingefettet. Das gilt auch für das Stellgestänge.



60 - UIC 60, DB, seit 1991 auch DR
65 - R65, DR

Während das Profil für den praktischen Anwender kaum von Belang ist, rückt mit der 3. Stelle, dem **Bogenhalbmesser**, wieder ein Wert mehr in den Vordergrund. Dieser Radius ist deshalb von Bedeutung, weil er die Geschwindigkeit bestimmt, mit der das Zweiggleis befahren werden darf. Einige gängige und etablierte Halbmesser sind:

RADIEN:

Radius:	Geschw.:	gültig ab:
190 m	40 km/h	Länderbahn
300 m	50 km/h	Länderbahn
500 m	60 km/h	Länderbahn
760 m	80 km/h	ab 1929
1200 m	100 km/h	1950er
2600 m	120 km/h	1960er
3600 m	160 km/h	
6000 m	200 km/h	

Betrachtet man diese Werte, wird auch schnell klar, dass beim Befahren der Weiche die Signalisierung Hp 2 – verminderte Geschwindigkeit – notwendig war. Die Fahrt von vorne (WA) nennt man „spitz“ befahren, von hinten (WE) „stumpf“.

Grundsätzlich ist es dabei auch noch wichtig, wie steil das Zweiggleis vom Stammgleis wegläuft. Dieser Abzweigungswinkel bestimmt nämlich auch die

Geschwindigkeit, mit der dieser Halbmesser befahren werden kann, aber in einem Gleisfeld, wo viele Weichen hintereinanderliegen – und das ist im Modell viel entscheidender –, auch die nachfolgende Nutzlänge dieses Seitengleises.

Der Winkel wird wieder im Verhältnis angegeben. Er liegt bei einer Regelweiche der DB bei 1:9, was bedeutet, dass man auf 9 m Länge 1 m Spreizung erreicht. Mit dem Tangens (im rechtwinkligen Dreieck ist der Quotient aus Gegenkathete und Ankathete gleich dem Tangens des eingeschlossenen Winkels) umgerechnet liegt der Weichenwinkel daher dann bei 6,3°. Man muss sich vielleicht nur merken, dass je größer der Quotient wird (also z.B. 1:12, 1:14, 1:18,5 usw.) der Winkel immer flacher wird. Sogenannte Steilweichen liegen bei unter 1:9 (1:4,8, 1:6,3, 1:7,5) vor. Zum Vergleich:

Weichenwinkel:

24,3°	= 1 : 2,21	Steilweiche
22,5°	= 1 : 2,41	Steilweiche
15°	= 1 : 3,73	Steilweiche
12°	= 1 : 4,7	Steilweiche
9°	= 1 : 6,3	Steilweiche
6,3°	= 1 : 9	Standardweiche
4,7°	= 1 : 12	Flachweiche

Man sieht also, dass die in der Praxis durchaus als schlanke Weichen bezeichneten Modelle in Wirklichkeit noch Steilweichen sind.

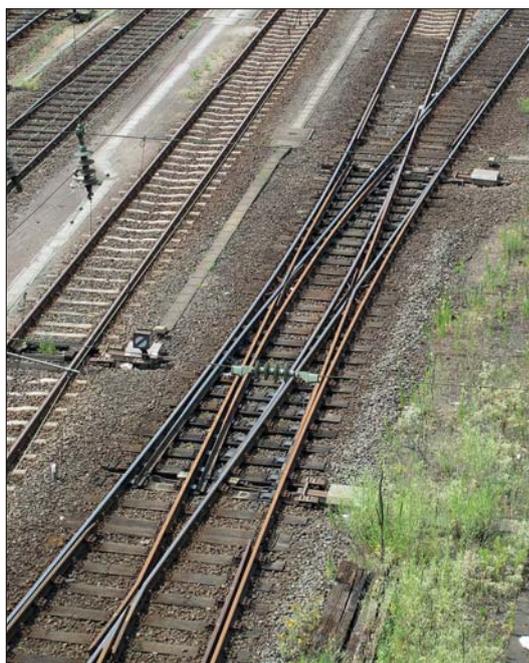
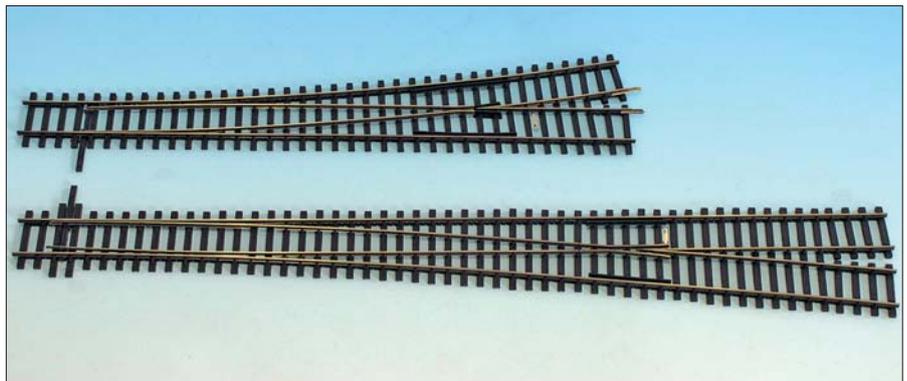
An den Abzweigwinkel anschließend wird die **Abzweigrichtung** genannt, also rechts oder links. Danach an 6. Stelle die **Zungenart**. Hier gibt es Federzungen (Fz), Gelenkzungen (Gz) und Federschienenzungen (Fsz). Die in Klammern genannte Angabe ist die Schwellenart, also Beton (B), Holz (H) und Stahl (St). Bei der DB waren dann fast alle Weichen aus Hartholz (Hh) gefertigt.

Flachweichen werden im Modell sicherlich kaum in großer Zahl zum Einsatz kommen, weil der Platzbedarf dafür einfach zu hoch ist. Doch die Standardweiche 1:9 liegt durchaus noch im Bereich des Machbaren, was uns Tillig mit einem Modell der EW 6 und Weichert ja beweisen.

Diese Weichenbauart fand auch beim Vorbild große Anhänger, bildete sie doch einen guten Kompromiss zwischen höchstmöglicher Steilheit und trotzdem größtmöglichem Radius. Die immer schwerer werdenden

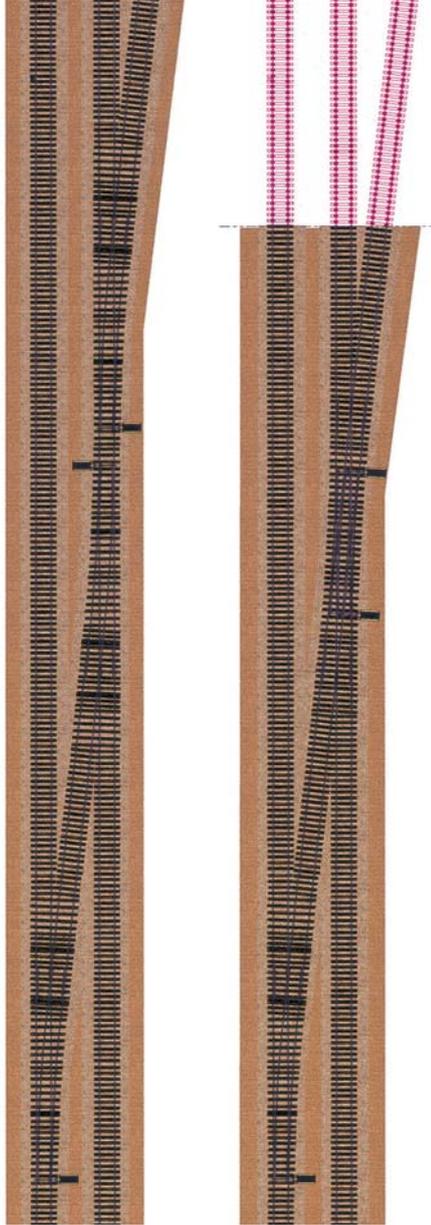


Die von den Modellbahnern schlichtweg Bogenweichen genannten Innenbogenweichen (beide Krümmungen haben den Mittelpunkt auf einer Seite) eignen sich nicht nur beim Vorbild für großzügige Bahnhofseinfahrten. Während sie dort meist aus der örtlichen Gegebenheit abgeleitet sind, sollte man sie im Modell ganz gezielt schon bei der Planung vorsehen und einen Bahnhof eher in den Bogen legen.



Aus dem obigen Vergleich wird deutlich, welchen Platz eine maßstäbliche 1:9-Weiche (EW 6 von Tillig, unten) im Vergleich zu einer sogenannten schlanken Modellweiche (EW 3 - 12°, oben) beansprucht.

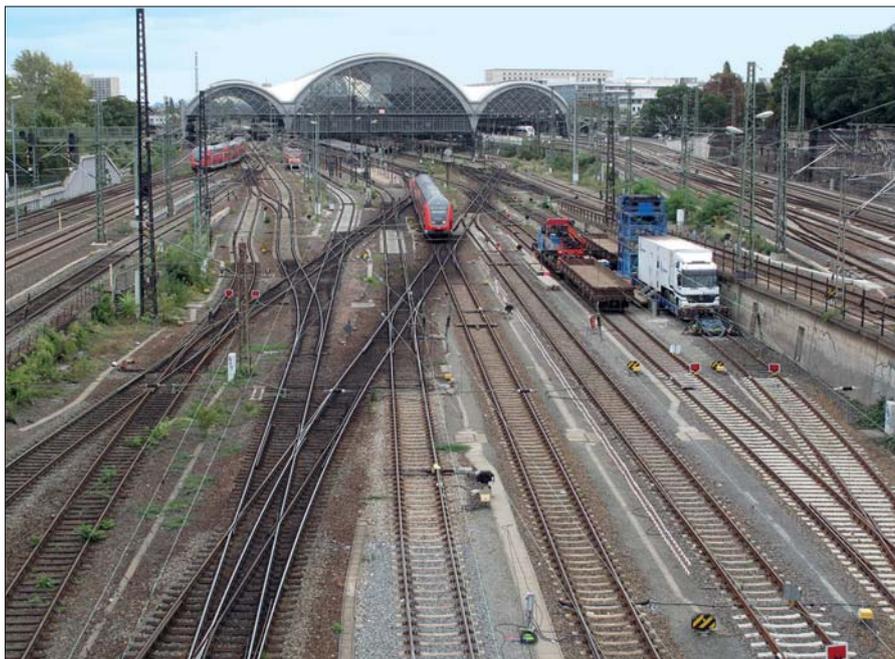
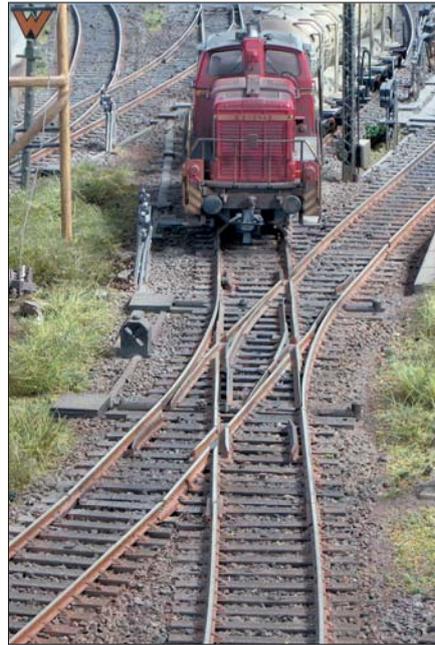
Aus Platzersparnisgründen immer wieder notwendig, aber trotzdem in Vorbild und Modell nicht immer gerne verwendet: die Doppelkreuzungsweiche. Sie ersetzt quasi zwei einzelne, hintereinanderliegende Einzelweichen und spart so sehr viel Länge ein. Wegen der Anfälligkeit der kombinierten Abzweivorrichtung sind sie aber unbeliebt und dürfen auch nur mit verminderter Geschwindigkeit befahren werden.



Im direkten Vergleich wird die Platzersparnis deutlich. Beide Anordnungen verwenden 1:9-Weichen (190), bei einem umgerechneten Vorbild-Gleisabstand von 4 m.

Im Modell wird die Einsparung noch dramatischer, weil die Weichenwinkel von hier 6,34° auf mindestens 9° bis hin zu 15° ansteigen. Dann erhöhen sich auch die umgerechneten Parallelgleisabstände.

Unten: DKW mit innenliegenden Zungen und einer durchgehenden Stellstange für zwei Zungenpaare (Modell: Peco)



Im Dresdner Hauptbahnhof findet man alle Kreuzungsbauarten nebeneinander: Ganz links eine Doppelkreuzungsweiche, die oberhalb in eine einfache Kreuzung mündet. Rechts daneben wurden nur noch EKWs eingebaut. Normalerweise würde man wohl eher die EKW als Ausnahme ansehen. Interessant auch die Konstruktion im Bildvordergrund: Hier ist eine Kreuzungsweiche der Bauart Baeseler in der Ausführung als EKW zu sehen.

Lokomotiven konnten die Weichen ohne Zwängen und damit bei niedrigerem Verschleiß befahren. Auch lag die notwendige Zwischengerade bei den damaligen Gleisabständen von 4 m direkt hinter dem Herzstück. Die deutsche Standardweiche hatte also ein gerades Herzstück und eine gerade Herzstückschiene. Der Abzweigwinkel war am Herzstück schon erreicht. Bei den meisten Modellweichen findet man gebogene Herzstücke. Der eigentliche Herzstückwinkel ist meist geringer als der endgültige Weichenwinkel. Dies ist den größeren Gleisabständen der Modellgleise geschuldet.

Kreuzungsweichen

In Bahnhöfen, wo die Platzverhältnisse besonders eingegrenzt sind und man möglichst in jedes andere Gleis kommen will, waren diese Verbindungen mit einzeln hintereinanderliegenden Weichen oft nicht zu schaffen. Man setzte daher bei engen Platzverhältnissen Kreuzungsweichen als EKW oder DKW ein. Prinzipiell waren auch hier die Bauformen an die der Einzelweichen angelehnt. Da Kreuzungsweichen erhöhte Abnutzung und auch höhere Entgleisungsgefahr bedeuteten, blieb ihr Einbau auf Ausnahmesituationen beschränkt.

Kreuzungsweichen gibt es mit innenliegenden Zungen, d.h., die Weichenzungen liegen innerhalb des Kreuzungsvierecks, und mit außenliegenden. Dann liegen die Zungen außerhalb des mittleren Kreuzungsbereiches. Diese DKWs (Bauart Baeseler) haben dann auch eine größere Baulänge und erfordern größere Gleisabstände.

Im Modell besteht das Manko der höheren Entgleisungsgefahr umso mehr, als oft zwei Doppelzungen mit einer Stellbewegung angelegt werden müssen. Gibt es hierbei nur die kleinsten Justierabweichungen, liegt eines der Zungenpaare nicht genau an und schon kommt es zu Entgleisungen.

Weichenteile

Zur Änderung des Fahrweges mussten die Weichen gestellt werden können. Hierfür sind die Weichenstellsysteme, auch Weichenstellvorrichtungen genannt, vorgesehen. Sie ermöglichen das Einstellen des Fahrweges in einer Weiche. Die anfängliche, örtliche Bewegung durch Weichenwärter oder Zugpersonal per Hand wurde schnell auf-

gegeben. Handbediente Weichen sind heute die Ausnahme. Man findet sie an Nebengleisen oder im industriellen Bereich bei Gleisanschlüssen. Lange Zeit wurden Weichen in Bahnhöfen mittels mechanischer Kraftübertragung über Stangen und Drahtzüge vom Stellwerk aus gestellt. Weite Wege dieser Drahtzüge über gesonderte Kanäle waren unumgänglich und ein typisches Bild in Bahnhöfen. Die Grundsätze hierzu werden im entsprechenden Modellteil noch ausführlich abgehandelt.

Mit dem vermehrten Einsatz elektrischer Energie konnte man zum Stellen von Weichen Elektroantriebe verwenden, die direkt an der Weiche saßen und einfach vom Stellwerk aus per Knopfdruck bedient wurden. Dabei dienten diese Weichenantriebe sowohl zum Umstellen der Weiche als auch zum Festhalten der Weichenzungen in ihrer Endlage (**Weichenverschluss**). Stellkraft und Feststellkraft sind unabhängig voneinander. Man muss sich das in etwa so vorstellen, dass nach der Stellbewegung der Weichenmotor sozusagen ins Leere läuft, weil die eingebaute Reibungskupplung durchrutscht. Die zusätzliche Festhaltekupplung sichert die Zunge in ihren Endlagen. Trotzdem kann die Weiche auch „aufgefahren“ werden, wenn die Druckkräfte durch die Räder die vorher eingestellte Festhaltekraft der Federn überschreiten. Das Anliegen der Zungen wird in der Regel durch Kontakte an das Stellwerk zurückgemeldet. Die Probleme sind ja auch vom Modellbetrieb her bekannt.

Die Aufgabe des Weichenverschlusses in der Zungenvorrichtung liegt in der Sicherung der Endlage der Weichenzungen. Der Hakenverschluss ist die ältere und robustere Konstruktion von beiden. Die prinzipielle Wirkungsweise dieses Weichenverschlusses besteht in einem waagrecht liegenden Haken, der sich am Ende der Schieberstange befindet, die die Weichenzunge bewegt. Der Klammerspitzenverschluss ist der modernere und gilt als Einheits-Weichenverschluss für alle Reichs- und Bundesbahnweichen. Bei Schnellfahrweichen wird dieser noch durch einen zusätzlichen Mittelverschluss gesichert.

Die **Radlenker** sind sehr wichtig. Sie haben die Aufgabe, die Radsätze der Fahrzeuge sicher über die Herzstücklücken zu führen. Sie ragen normalerweise höher auf als die Schiene, was sich aber im Modell (Reinigung) als eher unpraktisch erwiesen hat. Rad-

lenker sind in allen Weichen auf Höhe der Herzstücke – als Weichen mit Fahrkantenunterbrechungen (führungslose Stelle) – angeordnet. Dabei bildet das einfache Blockherzstück bei EWs oder doppelte bzw. dreifache bei Kreuzungsweichen den Regelfall. Herzstücke mit beweglicher Spitze haben den Vorteil, dass die bei den herkömmlichen Herzstücken vorhandenen Herzstücklücken (Fahrkantenunterbrechung) entfallen. Die somit durchgehende Fahrkante hat eine bessere Laufruhe der Fahrzeuge und einen geringeren Verschleiß zur Folge.

Der Schaltzustand der Weichen wird durch beleuchtbare **Weichenlaternen** angezeigt. Ein senkrechter Balken zeigt die Stellung ins Stammgleis an, ein nach oben gerichteter Pfeil den Abzweig. Bogen- und Kreuzungsweichen werden noch anders signalisiert.



Für die Betätigung mechanischer Weichenstellwerke war immer jede Menge Kraft notwendig.



Der Stellmechanismus einer Handweiche hat neben seiner Stellstange, die mit dem Handhebel verbunden ist, auch schon Verschlussklammern. Die Weichenlaterne signalisiert gleichzeitig die Stellung der Weiche.



Eine rasante Art der Weichenverbindung findet sich im Amsterdamer Hauptbahnhof. Hier wird die Befahrung von allen drei Gleisen auf die jeweils anderen gewährleistet. Vorderes und mittleres Gleis haben sogar eine Verbindung als „Hosenträger“ in Kombination mit DKWs.



Die H0-Gleissysteme

Nach so viel Vorbildinfo soll nun der Einstieg in den Modellteil beginnen. Die Gegenüberstellung von Maßen, Normen und Produktangeboten wird helfen, das richtige Gleissystem für sich auszusuchen. Dabei ist natürlich auch die Wahl von Baugröße oder Stromsystem zu treffen.

Eigentlich stellt sich am Anfang immer die Frage der Baugröße. Viele haben aber auch schon begonnen und brauchen nur die richtigen Produktinformationen und Tipps, wie man am besten vorgeht.

Heutzutage dürfte auch das Produktangebot an Gleisen und Weichen nicht mehr so entscheidend für die richtige Wahl sein. Konfektioniertes Gleismaterial in passenden und auch vorbildgerechten Abmessungen gibt es in nahezu jeder Spurweite. Wer aber wirklich großzügige Bahnhofseinfahrten mit weiten Radien und schlanken Weichen realisieren will, sollte vielleicht besser auf „N“ gehen als auf „H0“. Wer auf Details Wert legt, sei vielleicht auf O-Gleise oder andere größere Spuren verwiesen.

Man sollte wissen, dass zum Gleisbau nicht nur das richtige Verlegen gehört, sondern auch eine gute Portion Verbesserungen, zum Beispiel beim Anbringen von Details (Antriebskästen, Laternen, Kabelkanäle usw.) und in der farblichen Gestaltung. Letztere ist fast noch am wichtigsten, denn die blanken Gleisprofile und zu greller Schotter zer-

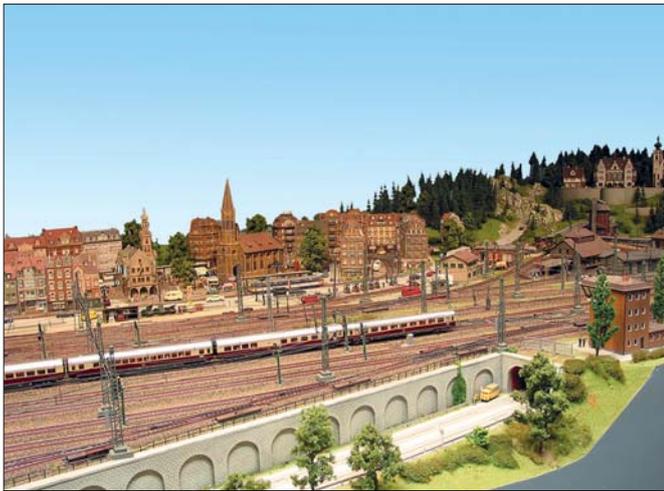
stören jede Illusion und dann hilft auch das niedrigste Profil nichts mehr. Also bringt auch hier unser Hobby eine Portion Bastelaufwand ... ääh ... Bastelspaß mit sich und wer sich richtig mit der Materie beschäftigt hat und seine Vergleiche aus den nachfolgenden Einzelpräsentationen und dem Systemvergleich gezogen hat, wird das Gleis- und Weichenverlegen gerne und leicht erledigen und nachher den störungsfreien Betrieb genießen. Wenn das so ist, hat man an seiner Modellbahnanlage auch Spaß.

Ich kann mich gut erinnern, dass wir vor Jahren unser großes H0-Vereinsprojekt, den Bahnhof Schoppenhausen, angingen und nach großartiger Planung, Verlegung mit größtmöglicher Sorgfalt und ausgiebigen Tests nie einen Fahrbetrieb hatten, der wirklich Spaß gemacht hätte. Grund dafür waren für den Digitalbetrieb nicht mehr zeitgemäße Produkte, insbesondere die DKWs, die durch falsch angeordnete Trennstellen und andere, nicht DCC-kompatible Anordnungen immer wieder die unsäglichen Mikrokurzschlüsse verursachten. Mit viel Probieren, neuen

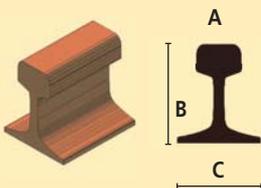
Kontakten und Trennstellen und den entscheidenden Tipps von Manfred Peter (vergl. MIBA 5/2009) brachten wir die vermaledeiten DKWs letztendlich zum Laufen. Und ein System – also unser Bahnhof – ist nur so stark wie seine schwächste Stelle. Erst als alle Weichenverbindungen in jede Richtung funktionierten, konnte der Betrieb in Schoppenhausen so laufen, wie wir uns das von Anfang an gewünscht hätten.

Der betreffende Hersteller hat sein Gleissystem inzwischen nachgebessert, Störungen der bekannten Art sind nicht mehr zu erwarten. Ich werde aber an geeigneter Stelle nicht an konstruktiver Kritik sparen und natürlich auf den Praxisseiten alle Tipps geben, die für einen einwandfreien Betrieb notwendig sind.

Die Bezeichnung „Code“ kommt aus dem Amerikanischen und stuft die Gleis-Profilhöhen in einheitlichen Klassen ein. Rechenmaß ist 1/1000 Zoll. Wenn man davon ausgeht, dass 1 Zoll = 25,4 mm ist, dann errechnet sich für Code 100 = 100/1000 Zoll = 2,54 mm. Somit lassen sich alle Maße leicht nachvollziehen.



„Codierung“

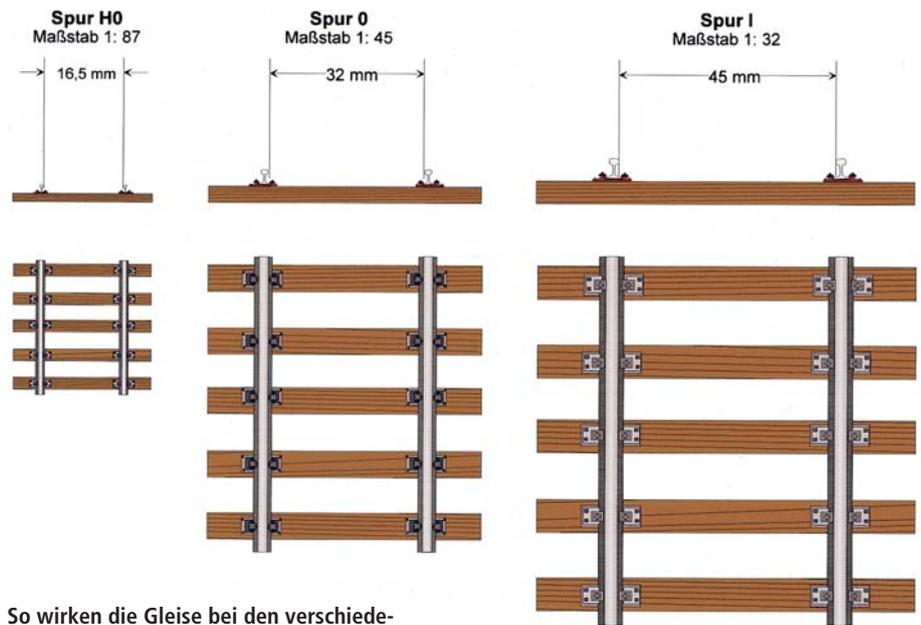


Auch mit Märklin-Schienen lassen sich gut wirkende Gleisfelder und Bahnhöfe gestalten, wenn der Farb- und Detail-eindruck stimmt, was die steilen Weichenwinkel optisch abbildert.

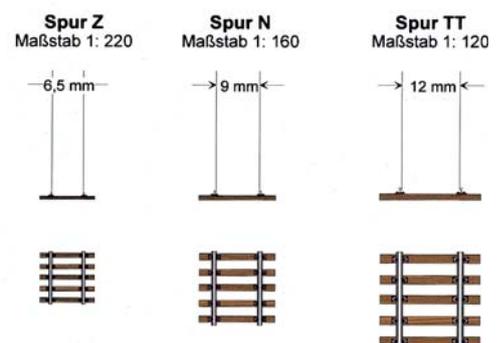
Code	A	B	C	Spurweite
Code 55	A = 0,70 mm	B = 1,39 mm	C = 1,25 mm	Spur N
Code 60	A = 0,75 mm	B = 1,57 mm	C = 1,36 mm	
Code 70	A = 0,75 mm	B = 1,78 mm	C = 1,59 mm	
Code 75	A = 0,78 mm	B = 1,90 mm	C = 1,72 mm	Spur H0
Code 80	A = 0,83 mm	B = 2,03 mm	C = 1,82 mm	
Code 83	A = 0,86 mm	B = 2,10 mm	C = 1,85 mm	
Code 90	A = 0,93 mm	B = 2,28 mm	C = 2,05 mm	
Code 100	A = 1,04 mm	B = 2,54 mm	C = 2,28 mm	Spur 0
Code 124	A = 1,52 mm	B = 3,15 mm	C = 1,85 mm	
Code 143	A = 1,60 mm	B = 3,63 mm	C = 3,20 mm	
Code 200	A = 2,46 mm	B = 5,08 mm	C = 2,87 mm	Spur I
Code 250	A = 2,79 mm	B = 6,35 mm	C = 4,06 mm	

Übersicht: Baugröße, Maßstab, Spurweite, Größenvergleich

Nenngröße (Baugröße)	Modellmaßstab	Spurweite in mm	
		Vorbild	Modell
Z	1 : 220	1435	6,5
N	1 : 160	1435	9,0
Nm	1 : 160	1000	6,5
TT	1 : 120	1435	12,0
H0	1 : 87	1435	16,5
H0m	1 : 87	1000	12,0
H0e	1 : 87	750	9,0
H0f	1 : 87	600	6,5
0	1 : 45	1435	32,0
0m	1 : 45	1000	22,5
0e	1 : 45	750	16,5
1	1 : 32	1435	45,0
1m	1 : 32	1000	32,0
1e	1 : 32	750	22,5
2	1 : 22,5	1435	64,0
2m	1 : 22,5	1000	45,0
2e	1 : 22,5	750	32,0



So wirken die Gleise bei den verschiedenen Spurweiten im Vergleich. Wer lange Strecken und größere Bahnhöfe verwirklichen möchte, darf wohl kaum auf die Baugrößen 1 und 0 gehen, sondern sollte in den kleineren Maßstäben seine Auswahl treffen. Dabei gibt es in N noch ein respektables Angebot, auch an schlanken Weichen und Selbstbauteilen. In Z und TT muss man leider mit den wenigen konfektionierten Gleiselementen auskommen. Der beste Kompromiss ist sicherlich nach wie vor H0. Hier kann man fass- und sichtbare Technik und nachvollziehbare Filigranität noch mit halbwegs gestaltbaren Bahnprojekten kombinieren.



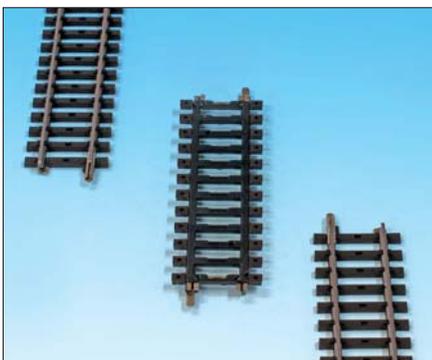


Das Mittelleitersystem

Märklin – das M im Namen des Herstellers steht auch für Marktführer. Selbst Modellbahn-Laien ist der Name ein Begriff. Die Vorstellung des Gleissystems heißt deshalb aber nicht „Eulen nach Athen tragen“. Ein paar

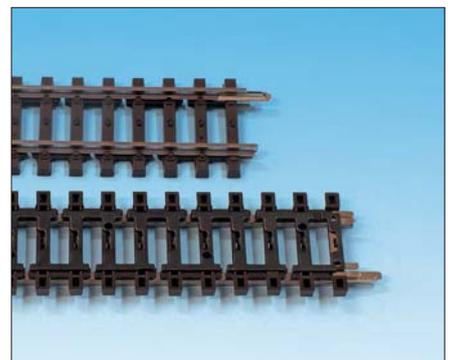
betreibt seine Fahrzeuge mit Wechselstrom, der Stromabgriff seines Gleissystems ist symmetrisch. Dies bedeutet, dass der Verbraucher „Modellbahnlok“ seinen Fahrstrom mittels Schleifer unter dem Fahrwerk von den middle-

bedingt bei allen Fahrzeugen dieser Hersteller ein Isolieren der stromabnehmenden Räder gegeneinander. Dabei kann ein Problem auftauchen: Beim Befahren einer Kehrschleife (Streckenführung ins Ausgangsgleis zurück)



An Normgleisstücken gibt es eine reichliche Auswahl im K-Sortiment. Das ist auch notwendig, da diese Gleise kaum mit vertretbarem Aufwand verkürzt werden können. Am Gleisende dienen die kupfernen Fahnen der Kontaktübertragung.

Für variable Gleisfiguren gibt es Flexgleise, die sich – trotz des metallenen Rostes auf der Unterseite – gut biegen lassen. Für gekürzte Gleise benötigt man dann Verbindungs- und Kontaktflaschen, damit die Stromübertragung gewährleistet ist.



genauere Informationen helfen auch Insidern mit ein paar weitergehenden Kenntnissen über das Gleissystem voran.

Zunächst gilt es zu erwähnen, dass das Gleissystem eigentlich der „Ausreißer“ unter den HO-Gleissystemen ist. Dies vor allem wegen des abweichenden Stromsystems und dem damit verbundenen Stromabgriff. Märklin

ren Punktkontakten (Pukos) entnimmt und über beide Schienen wieder abgibt. Stromführender Mittelleiter und masseführende Schienen sind hierzu elektrisch getrennt, die Schienen selbst bilden aber einen Leiter. Bei allen anderen Gleissystemen wird der Fahrstrom (+) von der in Fahrtrichtung „rechts“ liegenden Schiene abgenommen, der Gegenpol (-) vom anderen Strang. Dies

treffen die gegensätzlichen Strompole ohne weiteren Eingriff aufeinander und verursachen einen Kurzschluss. Märklin kennt dieses Problem nicht. Mittelleiter und masseführende Schienen bilden ein symmetrisches System. Dies und die robuste Ausführung der Gleise mag neben der zeitlichen Präsenz am Markt die Vorreiterrolle des Märklin-Systems begründen.

Märklin-K-Gleise

Profilhöhe:	2,7 mm (Code 106)
Gleismaterial:	Stahl
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	30 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	22,5° + 14,5°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	57 mm (mit schlanken Weichen)

Einzel-Weichen:	22,5°/168,9 mm + 14,5°/ 225,0 mm
DKW:	22,5°/168,9 mm + 14,5°/ 225,0 mm
EKW:	-/-
Dreiwegweiche:	2 x 22,5°/168,9 mm
Bogenweichen:	IB 30°R2/R3, AB -/-
Kreuzung:	45°, 22,5°, 14,5°

Märklin-C-Gleise

Profilhöhe:	2,3 mm (Code 90)
Material:	Stahl
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	27 mm
Bettungsbreite:	40 mm
Weichenwinkel:	24,3° + 12,1°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	77,5 + 64,3 mm

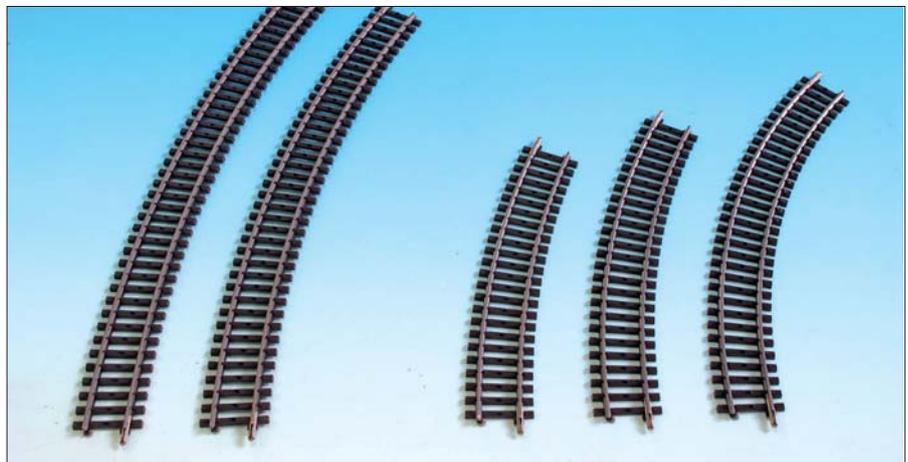
Einzel-Weichen:	24,3°/188,3 mm + 12,1°/236,1 mm
DKW:	24,3°/188,3 mm + 12,1°/236,1 mm
EKW:	-/-
Dreiwegweiche:	2 x 24,3°/188,3 mm
Bogenweichen:	IB 30° R1/R2, AB -/-
Kreuzung:	48,6°, 24,3°, 12,1°

Für die spiel- und betriebsorientierten Modellbahner, die mit Märklin groß geworden sind und aus Tradition ihrer Modellbahn treu bleiben und die sich den scheinbar verzwickten Schaltungsproblemen der Gleichstromer nicht stellen wollen, bietet das Göppinger Wechselstromsystem ebenso ein praktikables Anwendungsgebiet wie für die zahlreichen Kinder- und Erwachsenenhande.

Es gibt viele Normstücke, die das Auslegen aller möglichen Gleisfiguren erlauben. Das Standardmaß (1/1- Stück) beträgt 180 mm, was zusammen mit der Weichengeometrie zu einem Parallelgleisabstand von 64,6 mm führt. Insbesondere für Standardanlagen bieten die verschiedenen Gleisplanbücher gut nachvollziehbare Vorschläge an. Service-Ratgeber und Elektrikratgeber sind nur zwei Beispiele aus einem wohl durchdachten und gut aufgebauten Sortiment.

Das **K-Gleissystem** hat eine Profilhöhe von 2,7 mm, was Code 106 entspricht. Der Schienenkopf ist mit 1,2 mm ebenfalls überdimensioniert. Beide Maße haben ihren Ursprung in ebendem Traditionsgedanken, dass nämlich ältere Lokomotiven und Wagen auch auf neuem Gleismaterial ungestört rollen sollen. Den Vorbildanhängern sind solche Abmessungen natürlich ein Dorn im Auge, hätten sie doch lieber weniger überdimensionierte Gleise mit dem elektrischen Vorteil der Wechselstromer.

Das Zusammenstecken der Schienelemente erfordert einerseits etwas Kraftaufwand, andererseits aber auch ein ziemlich genaues Ausrichten, da nicht nur die Schienenverbinder

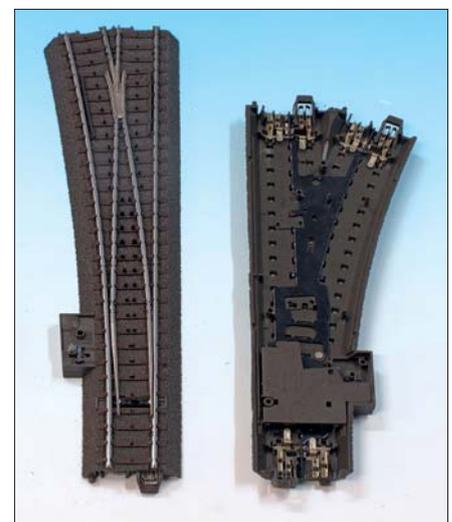


Die große Vielfalt von fünf unterschiedlichen Bogenelementen von R1 = 295,4 mm (Industrieradius) bis hin zu R6 = 618,5 mm lässt vielerlei Gestaltungsmöglichkeiten für Anlagen zu. Gut so, weil erfahrungsgemäß die meisten Anwender des K-Gleises ohne Flexgleise arbeiten.

Die eigentliche Grundweiche (rechts) ist mit einem Abzweigwinkel von 22,5° recht steil, die sogenannte „schlanke“ Weiche hat 14,5° und entspricht damit den steileren Weichen anderer Gleishersteller.

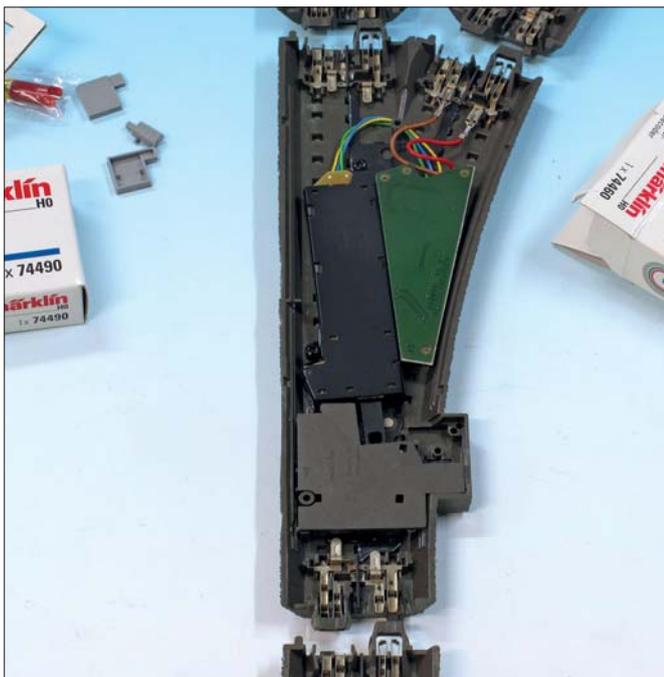


Die Weichen mit Bettung (C-Gleise) haben 24,3° bzw. 12,1°. Im hohlen Gleiskörper können Antriebe und Decoder untergebracht werden. Jeweils außen der angespritzte Kasten für den Weichenantrieb nebst Laterne.





Weichenantriebe beim K-Gleis: Der Handantrieb mit dem umlegbaren Kippschalter kann abgezogen und ein Elektroantrieb angesteckt werden. Auf der gegenüberliegenden Seite hat noch eine drehbare Weichenlaterne Platz.



Für das C-Gleis, das mit fertiger Bettung ausgestattet ist, gibt es eine nahezu geniale Schaltlösung für die Weichen: sowohl der Antrieb als auch ein passender Digitaldecoder finden unter der Bettung Platz. Im digitalen Schaltbetrieb werden die üblichen 3er-Schaltkabel vom Decoder an die Buchse im Antrieb gesteckt (altes Kabel entfällt). Die Digitalsignale holt sich der Decoder über die Schiene als Datenbus (rotes und braunes Kabel).

ineinanderrutschen müssen, sondern auch die kleineren, stromführenden Kupferfahnen zwischen Metallrost und Kunststoffschwellenband. Diejenigen, die einen fliegenden Aufbau z.B. auf dem Boden oder einer Tischplatte bevorzugen, werden dies aber begrüßen, da die Verbindung – einmal zusammengesteckt – umso besser hält.

Das Plastik der Schwellen ist ausreichend zäh und gleichzeitig mit dem Bastelmesser gut schneidbar, sodass

beim Gleisverlegen keine Probleme damit auftreten. Die Schwellenhöhe beträgt 2,5 mm, das gesamte Gleis ist 5,2 mm hoch. Unter dem Schwellenband verläuft ein Metallrost, der zum einen die hochgebogenen Punktkontakte bildet und zum anderen den Fahrstrom auch elektrisch unter den Plastikschwellen entlangführt. Er wird am Gleisende über Kupferfahnen mit dem Anschlussgleis verbunden. Der Massekontakt führt über die Schie-

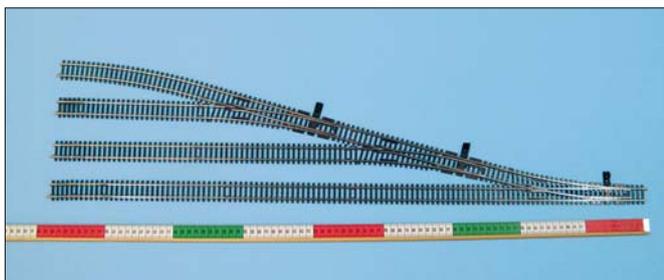
nen und die aufeinandergeschobenen Schienenverbinder. Die Schienenprofile sind aus Stahl, sie lassen sich nicht bzw. nur mit bestimmten Tricks löten. Lediglich unter Zuhilfenahme von Lötwater kann man hier ein Stück vorankommen. Deshalb müssen die Masse- und Stromanschlüsse mit anklipsbaren Anschlussstücken am Gleis verbunden werden. Die mit den schlanken K-Weichen ausgelegte Norm-Gleisfigur hatte eine Gesamtlänge von 89 cm.

Das zweite Gleissystem ist das sogenannte **C-Gleis**. Es hat zusätzlich zu Schwellenrost und Schienenprofilen einen angespritzten Bettungskörper in grauem Plastik. Vom System her ist es das gleiche, konstruktionsbedingt aber etwas anders ausgeführt. So findet sich kein Metallrost mehr darunter, sondern eine durchgehende Schiene, die die Pukos trägt. Durch den schmalen Bettungskörper mit seinen recht steilen Böschungen musste die Schwellenbreite auf 27 mm verringert werden. Diese schmale Gleisgeometrie ist aber andererseits notwendig, um bei Weichen nicht mit der Nachbarbettung zu kollidieren. So können die Anschlussgleise direkt angesteckt werden.

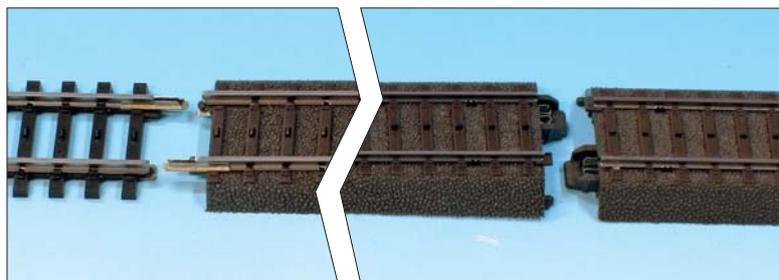
Bettungskörper und Gleis kommen auf eine Höhe von 10,3 mm. Der Schienenkopf fällt mit 1 mm etwas schmaler aus, die Profilhöhe mit 2,3 mm ebenfalls (Code 90). Für die Spielbahner fällt positiv ins Gewicht, dass sich die einzelnen Gleiselemente sehr gut – mit nur einem „Click“ – aneinanderstecken lassen und auch ebenso gut wieder getrennt werden können.

Die angepriesene Trittfestigkeit kann nicht ohne Einschränkungen bestätigt werden. Mit den Jahren wird der Kunststoff etwas spröder und bricht leichter, was sich besonders beim Eindrehen von Schrauben – z.B. bei der verdeckten Montage von Weichenantrieben unter dem Gleis – recht negativ bemerkbar machen kann.

Diese Gleisfigur aus K-Gleis – eine Gleisharfe, wie sie praktisch auf jeder Anlage existiert – kommt trotz der „schlanken“ Weichen nur auf 89 cm, wobei der Gleismittenabstand 64,6 mm beträgt.



Für den Übergang von K-Gleis auf C-Gleis gibt es ein fertiges Übergangsstück mit zwei verschiedenen Enden. Anwendungsbereich könnte z.B. der Übergang Tunnelstrecke zum sichtbaren Bereich sein.



Die Spezialisten



Großer Beliebtheit erfreuen sich Anlagen, die wie Bühnenbilder gestaltet sind: Auf einer begrenzten Fläche mit hintergründiger Kulisse wird ein Bahnhof, ein Streckenabschnitt, ein Bw oder eine andere Betriebsstelle mit minutiöser Präzision dargestellt. Versieht man auch die Seiten solcher Segmente mit Kulissen und leuchtet das Ganze geschickt aus, hat das „Bühnenstück Modellbahn“ glanzvoll Premiere. Natürlich hängt die Größe der Bühne vom Platz ab, auf dem man, je nach Baugröße, so etwas inszenieren kann. Interessant ist auch die Kombination von mehreren Bühnen zu einem größeren Arrangement. MIBA-Spezial 86 will Ihnen dazu Anregungen vermitteln, Projekte und Entwürfe vorstellen.

104 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung,
über 240 Abbildungen

Best.-Nr. 12088610 • € 10,-

Noch lieferbar:

je Ausgabe € 10,-



MIBA-Spezial 75/08
Anschließer und Werksbahnen
Best.-Nr. 120 87508



MIBA-Spezial 76/08
Bahn, Betrieb und viel Bewegung
Best.-Nr. 120 87608



MIBA-Spezial 77/08
Klassische Konzepte
Best.-Nr. 120 87708



MIBA-Spezial 78/08
Module und Segmente
Best.-Nr. 120 87808



MIBA-Spezial 79/09
Anlagen mit Attraktionen
Best.-Nr. 120 87909



MIBA-Spezial 80/09
Kammer-Spiele
Best.-Nr. 120 88009



MIBA-Spezial 81/09
Bahn auf dem Lande
Best.-Nr. 120 88109



MIBA-Spezial 82/09
Plan die Bahn
Best.-Nr. 120 88209



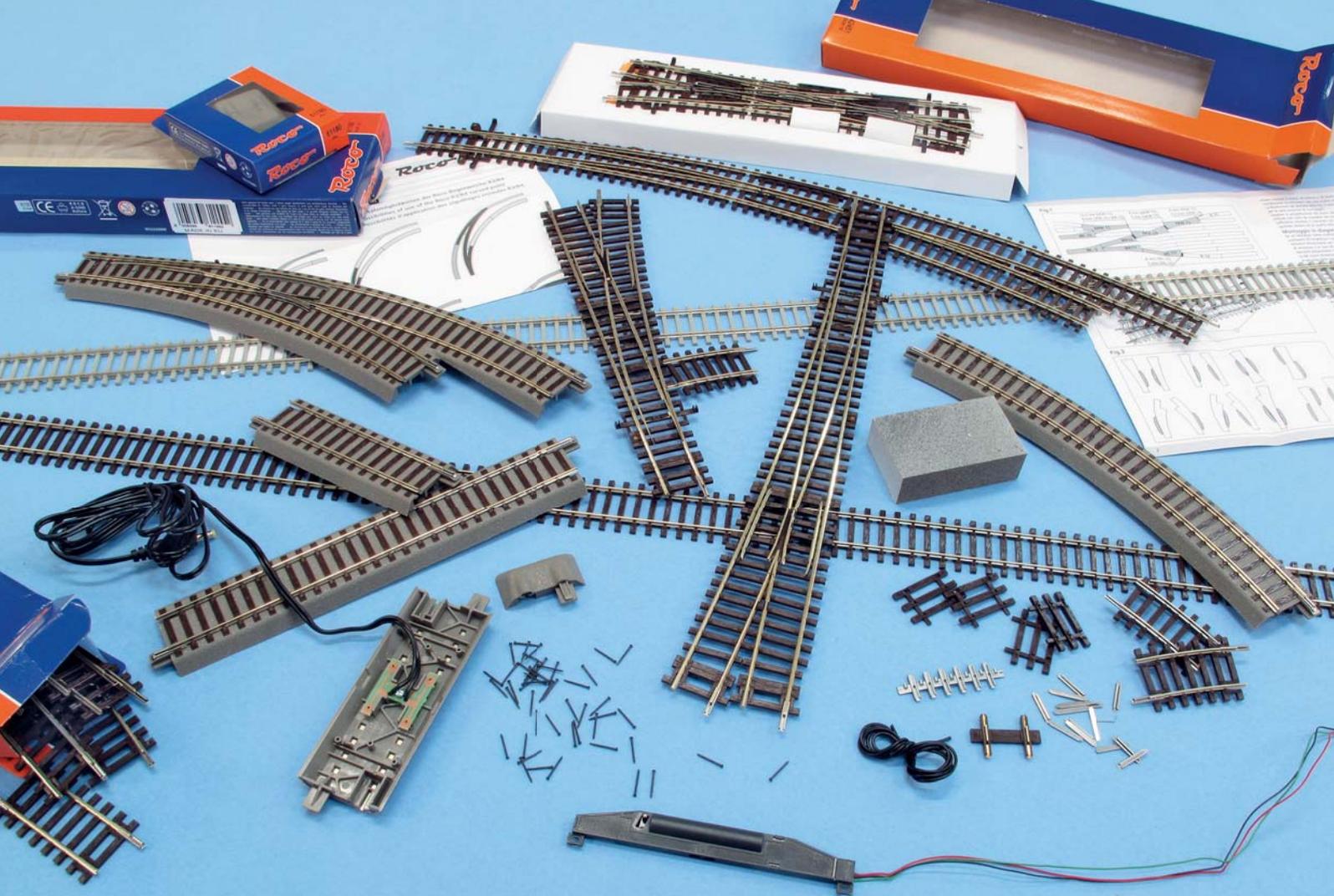
MIBA-Spezial 83/10
Der Computer als Werkzeug
Best.-Nr. 120 88310
inkl. DVD



MIBA-Spezial 84/10
Bahnhofs-Basteleien
Best.-Nr. 120 88410



MIBA-Spezial 85/10
Felder, Wiesen und Auen
Best.-Nr. 120 88510



Das neue „Line“-Gleis von Roco

Seit 1989 hat Roco, heute Modell-Eisenbahn GmbH, ein Gleis-System mit dem Namen „Roco Line“ auf dem Markt. Mit Wechsel des Namens und anderer Umstellungen ergaben sich auch beim Gleismaterial Änderungen: Das Roco-Line-Gleis wird nur noch ohne die gummiartig weiche Bettung angeboten, ein neues Bettungsgleis mit hartem Schotterbett trägt den Namen „Geo-Line“.

Beide Gleisarten haben eine Profilhöhe von 2,1 mm (Code 83), womit die Gemeinsamkeiten aber auch schon aufhören. Die Roco-Produktlinie „Line-Gleis“ ist ein anspruchsvolles Gleissystem mit vielseitigen Weichenformen. Die Ausrichtung des neuen Bettungsgleises „Geo-Line“ ist dagegen ganz deutlich auf den Spiel- oder Teppichbahner ausgerichtet, denn die steilen Weichenwinkel von 22,5° und der große Parallelgleisabstand von 76,6 cm wenden sich eher an die „Eisenbahnspieler“. In Ausführung und Form erinnert dieses neue Gleissystem an das Gleis von Märklin/Trix.

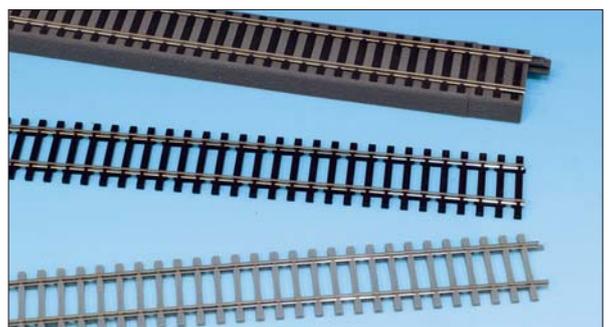
Die Geo-Bettungen aus Hartplastik sind bis zu einem gewissen Grad trittfest und dürften im rauen Spielbetrieb den einen oder anderen Schlag aushalten. Im Aussehen wirkt die Schotternachbildung etwas „schwächlich“, während die Gravur der Schwellen sehr kräftig ausgefallen ist. Die Farbgebung wurde in einem neutralen Grau gehalten, lässt sich aber über verschiedene Methoden recht realistisch gestalten.

Der Bettungskörper, der mit Versteifungsrippen verstärkt ist, bietet Platz für zusätzliche Technik. So kann man sowohl Schaltkontakte als auch Strom-

einspeisungselemente einfügen. Das Aneinanderstecken gelingt dank Führungsschächten und -laschen problemlos, was einer Handhabung durch eine jüngere Klientel entgegenkommt. Im Unterbau sind neben Führungsröhren für Gleisnägel auch solche für die Aufnahme von sog. Dämpfungselementen vorgesehen. Durch diese Gummikapfen kann die Geräusentwicklung z.B. auf einer Holzplatte erheblich herabgesetzt werden.

Die Herzstücke der Weichen sind aus Metallgussteilen und lassen sich zur lückenlosen Stromübertragung po-

Drei verschiedene Flexgleise hat Roco im Sortiment, zwei ohne, eins mit Bettung. Die „normalen“ Flexgleise unterscheiden sich in der Ausführung der Schwellen, nämlich mit Holz – hauptsächlich für die früheren Epochen – und mit Beton, für die Liebhaber moderner Zeiten.





Beim neuen Bettungs-gleis gibt es auch wieder ein Flexgleis. Doch ist dessen Handhabung zunächst etwas gewöhnungsbedürftig. So rutschen die eingeschobenen Böschungsteile gerne aus ihren Haltenasen. Das Normgleisstück hat Führungsschächte und -laschen zum einfacheren Zusammenstecken. Im Innern lässt sich verschiedenes Zubehör unterbringen.



Im direkten Vergleich wirkt das GeoGleis wie eine Kopie des Märklin-C-Gleises. Der Bettungskörper ist gegenüber dem früheren Line-Gleis deutlich schmaler geworden.



Die Stromeinspeisung kann in jedes beliebige Gleisstück eingesetzt und festgeschraubt werden. Die Fixierung sollte zusätzlich mit Heißkleber erfolgen.

Die mit 22,5° sehr steil ausfallenden Weichen des GeoLine-Systems können ihre Weichenantriebe im Bettungskörper aufnehmen. Der Handantrieb wird hierzu mit 2 Schrauben gelöst und stattdessen der Spulenantrieb (ebenfalls mit Handstellhebel) eingebaut. Ein schon vorhandener, dreipoliger Stecker kann durch Einstecken in den Antrieb zur Polarisierung herangezogen werden. Im Digitalbetrieb (unten links) wird der Decoder nur einfach aufgesteckt, eine zusätzliche Verdrahtung ist nicht nötig, die Steuerungssignale (und der Schaltstrom) kommen über die Schienen als Bus. Gerade für eine Anfängeranlage eine super Sache.

larisieren, d.h., das Strompotential des Herzstückes erhält je nach Schaltzustand der Weiche immer das richtige Strompotential. Hierfür muss allerdings der werkseitig eingebaute Handantrieb ausgebaut und durch einen Elektro-Spulantrieb ersetzt werden. Dieser ist universell verwendbar und hat ebenfalls einen Handschalter, der ggf. abgezogen und um 180° gedreht wieder aufgesteckt werden muss. Das in der Weiche zur Herzstückpolarisierung vorgesehene Kabel steckt man in den Antrieb und bei konventioneller Schaltung zusätzlich die Schaltkabel (schwarz, grün, rot) daneben. Sie sollten dann zum Weichenschalter führen.

Im Digitalbetrieb wird die Sache noch interessanter. Hier entfallen alle Verkabelungsarbeiten! Zusätzlich zum Elektroantrieb wird ein Decoder aufgesteckt. Er erhält seinen Schaltstrom über das eingesteckte Polarisierungskabel, also über die beiden Schienen als Leitungsbuss.

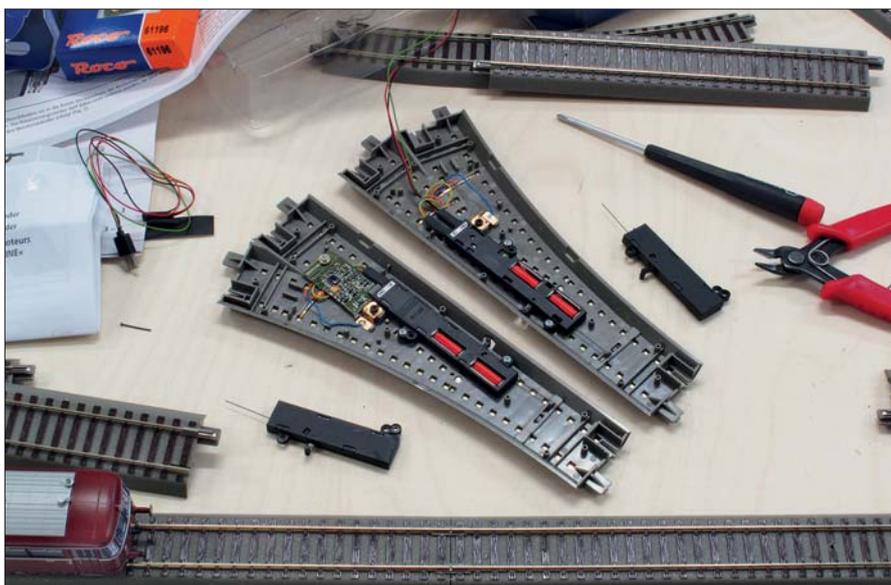
Noch ein Wort zum Flexgleis: Es besteht aus dem Schwellenrost, einem darunter eingeklickten Schotterband und seitlich aufgesteckten Böschungsteilen, die dazu neigen, gerne wieder abzufallen. Die Handhabung mit diesen langen Teilen ist daher etwas gewöhnungsbedürftig.

Line-Gleis ohne Bettung

Schienen und Weichen des „Modell“-gleises sind nahezu unverändert geblieben. Lieferbar sind Normalweichen und schlankere Exemplare, die sich gleichzeitig in die Gleisgeometrie einpassen lassen. Das Sortiment wurde im Laufe der Jahre kontinuierlich durch Sonderformen ergänzt. Neben zwei verschiedenen Doppelkreuzweichen gibt es eine asymmetrische Dreiwegweiche und drei verschiedene Arten von Bogenweichen. Letztere erlauben platzsparende Weichenverbindungen in Kurven.

Das Gleissystem legte Roco für spielorientierte Modellbahner und solche mit hohen Ansprüchen gleichermaßen an. Die platzsparenden 15°-Weichen erlauben Gleisverbindungen schon auf engerem Raum. Für großzügige, am Vorbild gemessene Weichenstraßen lassen sich die 10°-Weichen einsetzen. Sie benötigen in der Länge allerdings recht viel Platz.

Das Schienenprofil in Code 83 hat einen gerundeten Kopf, was die Oberfläche länger sauber hält. Die Gravur



Roco-Line-Gleise

Profilhöhe:	2,1 mm (Code 83)
Gleismaterial:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	30 mm
Bettungsbreite:	-/-
Weichenwinkel:	10° + 15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	61,6 mm

Einzel-Weichen:	15°/230 mm + 10°/345 mm
DKW:	15°/230 mm,
EKW:	15°/230 mm, 10°/345 mm
Dreiwegweiche:	15°/287,5 mm
Bogenweichen:	Innenbogen R2/R3, R5/R6, R9/10, AB -/-
Kreuzung:	15°/230 mm



Die großzügigen Weichen des RocoLine-Gleises lassen schlanke Weichenverbindungen zu. Neben einer „normalen“ 15°-Weiche hebt sich die 10°-Weiche (mit einer Länge von 34,5 cm) hervor. Die Bogenweichen gibt es als R2/R3-Ausführungen (nicht abgebildet) und als R5/R6 schon für die größeren Radien (rechts). Für großzügige Bahnhofseinfahrten im Bogen eignen sich die großen Bogenweichen R9/R10 mit einem Radius des Stamm- und des Abzweiggleises von 826,4 cm.

der Holzschwellen fällt schön strukturiert aus. Die Kleiseisennachbildung ist sehr gut getroffen, Schienenplatte, Klemmisen und sogar Schraubenköpfe wurden hervorgehoben. Auf dem niedrigen Profil laufen nahezu alle Fahrzeuge neuerer Herstellung. Bei Waggons älterer Bauart mit höheren Spurkränzen steht unter Umständen ein Radsatzwechsel ins Haus, sie raten leider beim Darüberfahren. In

den in einem mittelbraunen Farbton gehaltenen Schwellen sind die Nagelöcher zur späteren Befestigung von hinten nur angedeutet, sie müssen noch durchbohrt werden. Dem einen wird die Mehrarbeit nicht willkommen sein, der andere begrüßt dagegen, dass sichtbare Löcher nur da sind, wo sie auch gebraucht werden.

Wohl wegen der geschwächten Endschwellen haben Festgleisstücke und

Roco-GeoLine-Gleise

Profilhöhe:	2,1 mm (Code 83)
Material:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	27,2 mm
Bettungsbreite:	38,5 mm
Weichenwinkel:	22,5°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	76,5 mm

Einzel-Weichen:	22,5°/200 mm
DKW:	22,5°/200 mm
EKW:	-/-
Dreiwegweiche:	22,5°/200 mm
Bogenweichen:	Innenbogen R3/R4, Außenbogen -/-
Kreuzung:	22,5°/200 mm



Mit dem GeoLine-Bettungsgleis lässt sich im Nu eine kleine Anlage für den Hausgebrauch aufbauen. So wurde oben der Grundkreis um drei weitere Sets ergänzt. Nunmehr ist ein Gleiswechsel vom Innen- zum Außenkreis bzw. umgekehrt möglich. Es ließen sich ein kleiner Bahnhof (rechts) und ein Industrieanschluss (links) einrichten, was dann schon zu einem betriebsintensiven Spiel auswachsen kann. Die Plattenmaße liegen bei 250 cm x 110 cm.

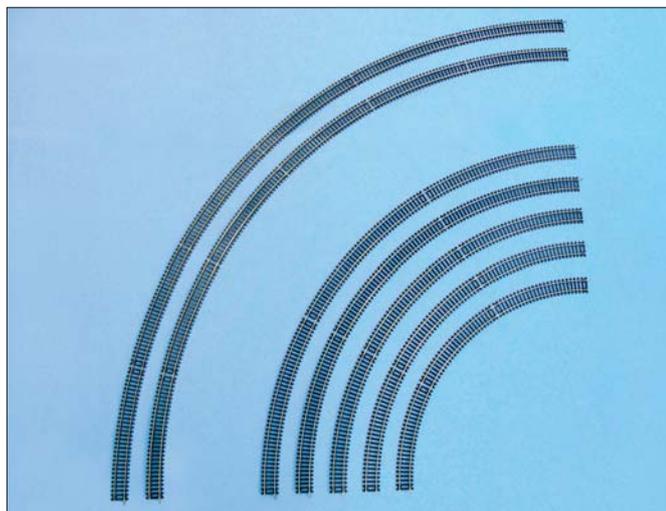
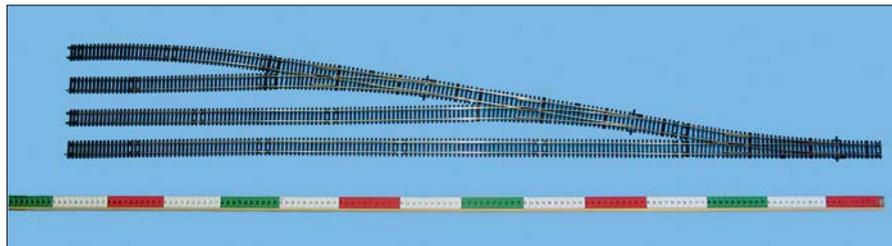
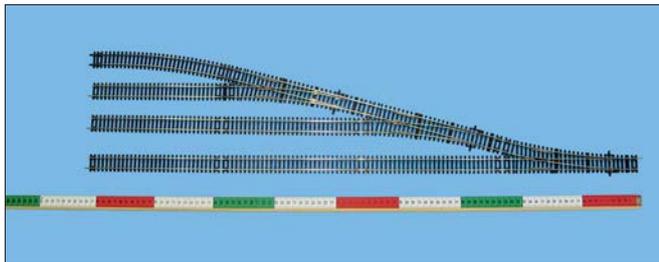
Weichen an den Schienenenden U-förmige Ausbuchtungen und Längsstreben, die etwas störend ins Auge fallen. Separat zu erwerbende Flexgleisendstücke weisen dagegen besser gestaltete Aussparungen für den Einschub von Schienenverbindern auf. Eine solche Lösung hätte man auch bei den Normstücken begrüßt.

Als Übergang zum alten System gibt es speziell abgewinkelte Schienenver-

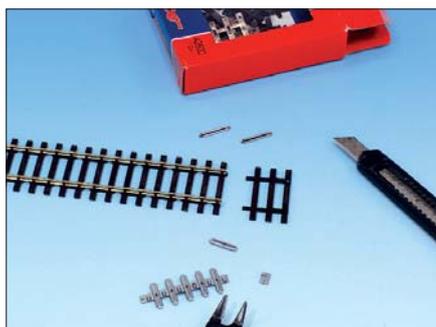


Der RP-25-Radsatz mit seinen niedrigen Spurkränzen fällt in die Herzstücklücke (links), während der Roco-Radsatz mit seinem höheren Spurkranz diese ohne Rumpeln durchfährt (rechts), weil er beim Darüberrollen auf dem erhöhten Innenteil aufläuft.

Die „Norm“gleisfigur verdeutlicht den Längenunterschied der 15°- und 10°-Weichen. 92 cm zu 138 cm bedeuten deutlich erhöhten Platzbedarf für diese Weichenstraße.



Die wohl größte Auswahl an genormten Bogengleisen gibt es bei Roco. Die herkömmlichen Bogen reichen von R2 (= 358 mm) bis R6 (= 604 mm). Die äußeren Bögen R9 (= 826 mm) und R10 (= 888 mm) sind eigentlich die Weichengegenbogen, aber durchaus auch für große, sauber ausgerundete Bögen zu verwenden.



Für die Gleisenden der Flexgleise gibt es aufschiebende Schwellenendstücke mit Aussparungen für die Schienenverbinder, da sich bei reinem Abtrennen der Kleiseisennachbildung das Gleis meist hochdrückt.

Ein wirklich hilfreiches Werkzeug ist der Abzieher für angepresste Schienenverbinder bei Weichen. Vorbei ist nun die Zeit, als diese – meist gequetscht – ent- und die Finger versorgt werden mussten.

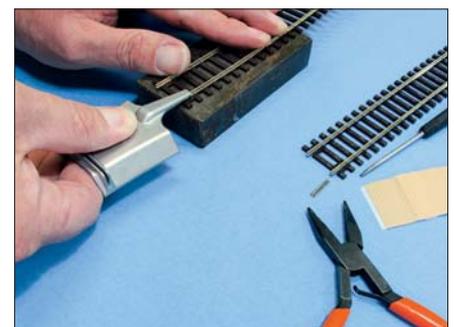
binder, sodass beide Gleise problemlos aneinandergesteckt werden können. Auf diese Art lassen sich auch vorhandene Anlagen Stück für Stück optisch aufpolieren.

Die Weichen können neben dem reinen Handbetrieb auf drei verschiedene Arten elektrisch angetrieben werden. An Weichen ohne Bettung lässt sich der altbewährte Elektroantrieb anschrauben, wie ihn so ähnlich auch andere Hersteller anbieten. Gleichzeitig gibt es für verdeckte Lösungen den voluminösen Unterflurantrieb. Wegen der Einpassung der unterschiedlichen Weichenformen in die Gleissymmetrie, z.B. bei Diagonalplatzierung, liegen den Weichen Ausgleichsstücke für universelle Passfähigkeit bei.

Das Weichenherzstück ist weiterhin für Spurkranzlauf, d.h. auf NEM-gerechte Radsätze mit einer Spurkranzhöhe von ca 1 mm ausgelegt. Alle Fahrzeuge mit solchen Radsätzen rollen problemlos über die Herzstückspitze hinweg. RP-25-Radsätze fallen allerdings in die recht lange Herzstücklücke. Roco hat das Problem gelöst, indem für Fahrzeuge mit niedrigen Spurkränzen (0,64 mm) Herzstück-Einsätze aus geätztem Messingblech geliefert werden. Hierdurch wird auch für diese Fahrzeuge ein ruhiger Lauf über die Weichenstraßen gewährleistet.

Der großzügig bemessene Parallelgleisabstand von 61,6 mm ist durch das nachgebildete Schotterbett und die universelle Gleisgeometrie bedingt. Für die freie Strecke sollte man dieses Maß auf vorbildgerechte 46 bis 52 mm reduzieren.

Ausgewogenes Zubehör ergänzt das Gleisangebot. So erhält man Schotterplatten für die Gestaltung des Gleisbereiches in Bahnhöfen und auch passendes Granulat dazu. Gleisendstücke, funktionelle Entkupplungstücke, ein Anschlussgleis und ein Schaltgleis machen das Roco-Line-Schienensystem zu einem universell einsetzbaren Gleis für jedermann.





Fleischmann-Profi-Gleis

Das Fleischmann-Profi-Gleis ist das dritte Gleissystem auf dem H0-Sektor. Es ist sehr schmal ausgeführt und recht flach gehalten, was die Kompatibilität zum (früheren) herkömmlichen Schwellengleis erhöht. Die Nürnberger haben sich dieses Aussehen allerdings mit der zu kurzen Schwellenbreite von nur 26,7 mm erkauft.

Neben diesem Negativeindruck im Aussehen stören auch die scharfen Kanten des ebenfalls zu schmalen Schotterbettes. Beim festen Verlegen auf der Anlage kann Letzteres durch zusätzliches Aufkleben von passendem Schotter, der als Zubehör #6479 zu haben ist, behoben werden.

Die Holzstruktur ist ausgeprägt, die Kleisen-Nachbildung fällt ebenso prägnant aus wie die Andeutung der – deutlich zu großen – Schottersteine im Kunststoffbett. In Sachen Robustheit kann das Profi-Gleis den Wettbewerb gegen die Produkte aus Göppingen und Salzburg durchaus aufnehmen.

Das Profil ist ein Vollprofil aus Neusilber mit guten Kontakteigenschaften. Es liegt mit einer Schienenhöhe von 2,5 mm im oberen Bereich seiner Klasse. Für den im Namen geführten Begriff erwartet man allerdings eher eine Größenordnung unterhalb von Code 100.

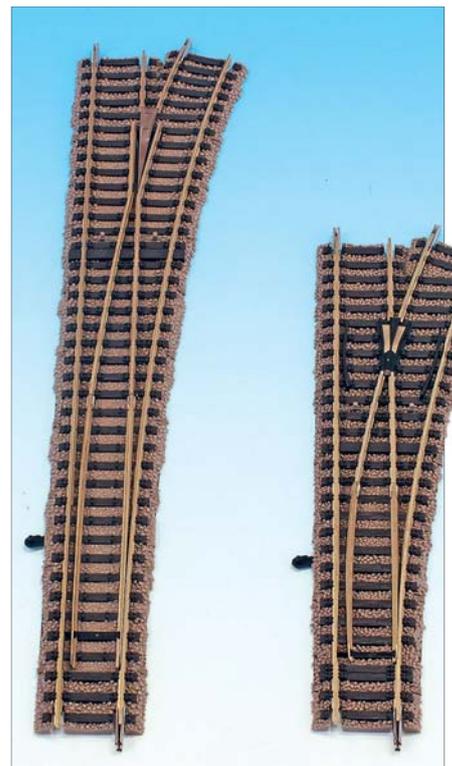
Das Flexgleis hat ebenfalls ein angespritztes Schotterbett. Seine Länge beträgt nur 80 cm, es lässt sich aber gut biegen und bereitet beim Verlegen keine Schwierigkeiten.

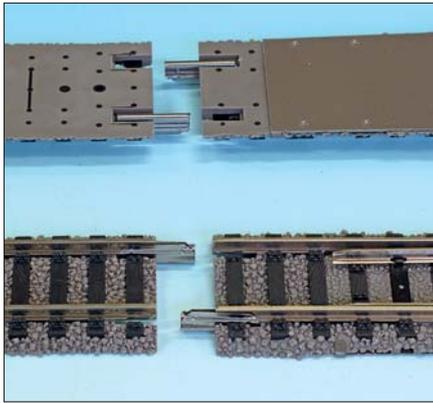
Im Programm führt Fleischmann sowohl schlanke wie auch platzsparende, kurze Weichen. Die Gleisfigur mit schlanken Weichen ergab eine Vergleichslänge von 130 cm. Mit den kurzen Weichen kommt man hingegen auf 80 cm. Bei den kürzeren 12°-Weichen findet man ein starres, isoliertes Herzstück. Metallstreifen bilden allerdings eine Strombrücke, die ihre Polarität je nach Stellung der Weiche wechselt.

Die schlanken 9,5°-Weichen besitzen eine bewegliche Herzstückspitze, die die Entgleisungsgefahr deutlich herabsetzt und deren Polarität sich ebenfalls entsprechend der Weichenstellung ändert. Insofern hat Fleischmann Stromprobleme beim Überfahren der Herzstückspitze, die oft zu Kontaktschwierigkeiten führen, von vornherein ausgeschlossen.

Die Weichen sind als sogenannte denkende Weichen ausgeführt. Im Sprachgebrauch der Modellbahner nennt man dies Stoppweichenfunktion. Der Fahrstrom fließt nur in die durch die Weiche vorgegebene Fahrtrichtung.

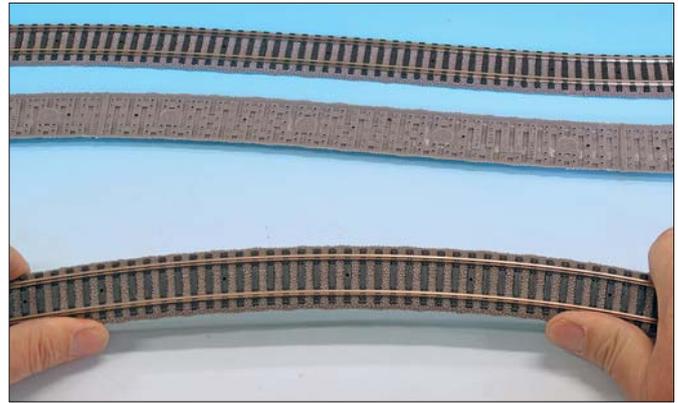
Der Unterschied im Herzstückwinkel scheint auf den ersten Blick nicht sehr groß zu sein. Doch wirkt die schmalere 9,5°-Weiche wesentlich gefälliger. Die Stoppweichenfunktion wird durch die kleinen, eingesetzten Drahtbrücken erreicht.





Deutlich tritt das Problem der zu kurzen Schwellen zutage. Dafür ist die Kleineisennachbildung sehr prägnant ausgefallen.

Trotz des starr erscheinenden Schotterbettes lassen sich die Flexgleise gut biegen. Sie verharren in der Endstellung.



Das nicht anvisierte Gleis bleibt stromlos. Eine dort abgestellte Lokomotive kann daher im Analogbetrieb bei entsprechender Weichenstellung ohne zusätzliche Verkabelung und Schalter stromlos abgestellt werden.

Eine Besonderheit ergibt sich bei den Weichenantrieben. Diese Doppelspulenantriebe werden normalerweise – wie manche andere auch – seitlich aufgesteckt, wobei ein Führungsstift in eine passende Öffnung greift. Die Spulen bewegen diesen Stellmechanismus. Der Nachteil solcher Antriebe ist die Sichtbarkeit. Bei Fleischmann kann man daher sowohl den Führungsstift als auch den Weichenantrieb drehen und verkehrt herum aufstecken (es muss nur bei einer rechten Weiche der linke Antrieb verwendet werden und umgekehrt). Die Grundfläche des Antriebes schaut nun nach oben und liegt auf Höhe der Grundplatte. Ein Streifen Klebeband als Abdeckung tarnt den Antrieb und schützt ihn gleichermaßen. Für den nach unten ragenden Antriebskörper muss vorher noch eine passende Mulde in das Trassenbrett gemacht werden.

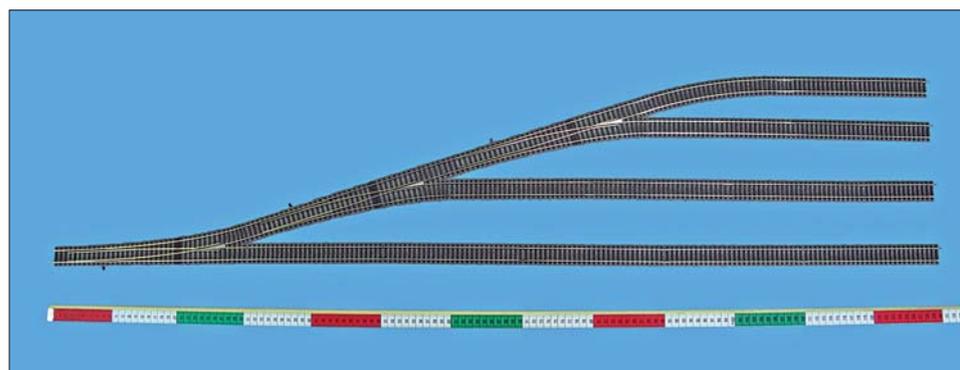
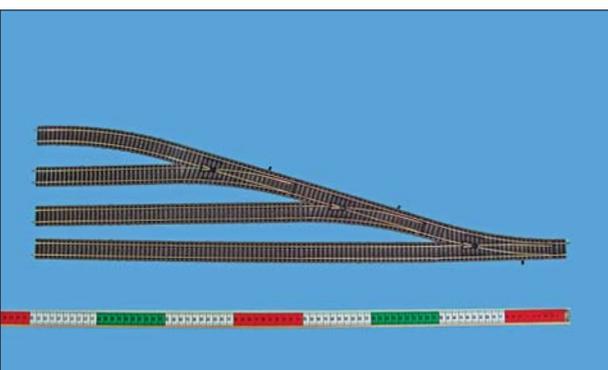
Das Gleissystem eignet sich am besten für alle Gleichstrommodellbahner, die sich die Arbeit des Einschotterns bei gleichzeitig uneingeschränkter Kombinierbarkeit sparen wollen und möglicherweise noch viele ältere Fahrzeuge mit höheren Spurkränzen besitzen.

Fleischmann-Profi-Gleise

Profilhöhe:	2,5 mm (Code 100)
Material:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	26,7 mm
Bettungsbreite:	31,5 mm
Weichenwinkel:	18°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	63,5 mm

Einzel-Weichen:	18°/200 mm
DKW:	18°/200 mm
EKW:	–/–
Dreiwegweiche:	18°/200 mm
Bogenweichen:	Innenbogen R2/R1, Außenbogen –/–
Kreuzung:	18°/200 mm + 36°

Die ansteckbaren Weichenantriebe sind für oberirdischen Betrieb vorgesehen, doch wenn man Stecknippel und Antrieb umdreht, kann man sie gut verstecken. Unten: Die Gleisfigur mit den 12°-Weichen hat eine Länge von nur 80 cm. Die Schnellfahrweichen kommen bei der gleichen Gestaltung auf 130 cm und einen deutlich größeren Gleisabstand.





Tolles von Tillig

Tillig hat das seinerzeit noch unter dem Namen „Pilz“ bekannte Gleissystem fortgeführt und weiterentwickelt. Es ist unter den Fachnamen „Modellgleis“ und „Elite“-Gleis auf dem Markt eingeführt und richtet sich an unterschiedliche Zielgruppen.

Während das Standardgleis (2,5 mm Profilhöhe) für die Altanwender von Fahrzeugen mit hohen Spurkränzen gedacht ist, wurde das Elite-Gleis für die anspruchsvolleren Modellbahner konstruiert. Mit einer Profilhöhe von 2,1 mm (Code 83) entspricht es dem Roco-Line-Gleis. Es ist jedoch am Schienenfuß und am Schienenkopf etwas schmaler. Die Übergänge zum Peco-Gleis weisen einen leichten Höhenunterschied auf, zum Roco-Gleis gelingt der Übergang problemlos. Allerdings ist Roco-Line im Fuß etwas zu breit für die Tillig-Schienenverbinder. Ein paar Feilenstriche schaffen hier Abhilfe.

Die Profile des Elite-Gleises bestehen aus Neusilber und sind schwarzvernickelt. Sie haben dadurch bereits von Anfang an ein vorbildgerechtes Aussehen. Die Schienenverbinder sind wie das Gleis selbst geschwärzt.

Die Isolierschienenverbinder sind in einem angenehmen Braun gehalten. Die Schienenhöhe in Verbindung mit der gelungenen Wiedergabe der Kleinereiseite lässt auch den Einsatz älterer Fahrzeuge mit Spurkränzen bis zu 1,2 mm zu. Die Laufflächen des Gleises sind blank.

Das Schwellenband besteht aus weichem Plastik. Es ist in einem passenden Brauntönen gehalten. Das Material lässt sich mit einem Bastelmesser gut bearbeiten. Das einfach wechselnde,



Drei Sorten Gleise sind bei den Sebnitzern erhältlich: die herkömmlichen Holzschwellengleise und solche mit Stahl- und Betonschwellen. Das sorgt für die gewünschte Abwechslung auf der Anlage.

zickzackförmige Schwellenband lässt das Flexgleis sehr biegsam sein, kann aber bei der Verlegung den unangenehmen Nebeneffekt mit sich bringen, dass die Schwellen y-förmig zu liegen kommen, weil man sie möglicherweise zu eng gedrückt oder zu weit gezogen hat.

Neben dem üblichen Holzschwellengleis führt Tillig aber auch Betonschwellen und sogar Stahlschwellen im Sortiment. Dieses hat auch alle im System benötigten Gleislängen als Normstücke, dazu vier unterschiedliche Radien, die von 366 mm Radius (R11) bis zu 543 mm Radius (R41) reichen und auf den systemeigenen Parallelgleisabstand von 59 mm abgestimmt sind.

Die Weichen haben echte, durchgehende Federzungen. Neben den recht steilen Weichen EW1 und EW2 mit 15° Abzweigwinkel (Herzstückwinkel 11,18° bei der EW1) gibt es mit der schlankeren (und längeren) Weiche EW3 eine schon sehr gefällig wirkende Weiche mit einem Abzweigwinkel von 12° und einem Herzstückwinkel von nur 9°. Durch die Einführung der EW5 und EW6 kam man den von den anspruchsvolleren Modellbauern im-

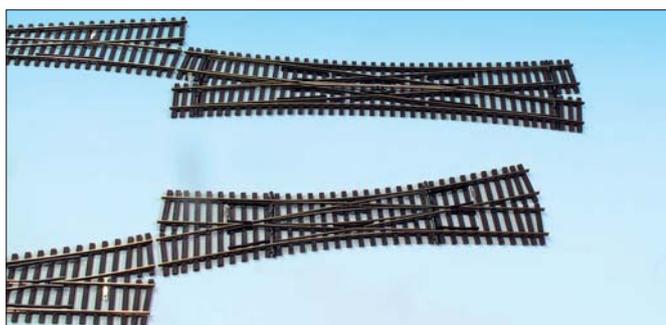
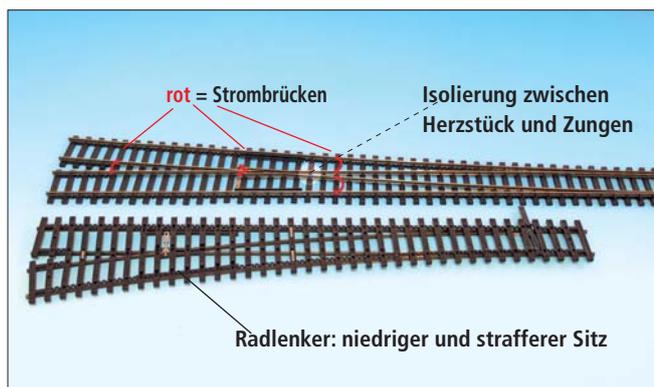
Tillig-Elite-Gleise

Profilhöhe:	2,1 mm (Code 83)
Gleismaterial:	Neusilber (schwarzvernickelt)
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	30 mm
Bettungsbreite:	-/-
Weichenwinkel:	12° + 15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	59 mm

Einzel-Weichen:	15°/228 mm + 12°/284 mm
DKW:	15°/228 mm + 15°/276 mm (Baeseler)
EKW:	15°/228 mm bzw. 15°/276 mm
Dreiwegweiche:	-/-
Bogenweichen:	IB R31/R6X, R41/R8X; AB 12° und 15°
Kreuzung:	30°/112 mm + 15°/228 mm



Das unter den Weichen befindliche Flexstegband ermöglicht es, die Weiche in bestimmten Grenzen zu biegen. So kann aus einer geraden Weiche eine ganz leichte Bogenweiche werden, ideal für nicht ganz konforme Weichenstraßen. Unten eine EW3 älterer Bauart.



Der Kasten wurde nur für das Elite-Gleis dargestellt. Die Gleiselemente sind beim Standardgleis (2,5 mm Profilhöhe für die älteren Modelle) etwas einfacher gehalten. Wegen der Vielseitigkeit des Elite-Systems können die Vergleichswerte nicht vollständig aufgeführt werden.

Das Grundsortiment der Weichen bilden die EW2, EW1 und EW3 (von links). Mit ihnen lassen sich vor allem platzsparende Weichenfelder gestalten, die Abzweigwinkel liegen bei 15°, 11° bzw. 9°. Sie bilden somit eher die Nebenbahnweichen nach, wobei man die EW3 mit ihren 12° Abzweigwinkel durchaus auch bei Hauptbahnen verwenden kann.

Doppelkreuzungsweichen mit außen (oben) und innen (unten) liegenden Zungen und einem jeweiligen Abzweigwinkel von 15°, die Bauart Baeseler immerhin mit einem Krümmungsradius von 1050 mm.

mer wieder gewünschten, vorbildlichen Weichen sehr nahe, ist doch die EW6 mit ihrem Abzweigwinkel von nur noch 6,83° schon ein fast exaktes Abbild der Vorbildweiche 1:9 190. Schade nur, dass man hier auf die typischen Doppelschwellen verzichtet hat. Der Umbauvorschlag von MIBA-Autor Lutz Kuhl ist jedoch im Tillig-Katalog 2011 zu finden.

Auch die Innenbogenweichen bieten eine ansprechende Vielfalt, reichen sie doch von kürzeren und engeren Bögen bis hin zu recht schlanken Bogenweichen mit 9° Herzstückwinkel und einem Maximalradius von 934 mm (außen). Auch zwei unterschiedliche Außenbogenweichen lassen keine Wünsche mehr offen und ergänzen wohlthuend das Angebot der Kreuzungen und Kreuzungsweichen. So gibt es die EKW und DKW sowohl mit innenliegenden Zungen (kürzere Bauart) als auch mit außenliegenden (länger, Bauart Baeseler). Die Weichen sind nach Kritik aus dem Anwenderbereich nunmehr auch voll digitaltauglich, weil die neue geordnete Verdrahtung und die Isolierpunkte endlich Mikrokurzschlüsse am Herzstück verhindern und die Radlenker ebenfalls diesen Erfordernissen angepasst wurden. Der Parallelgleisabstand des Systems liegt bei praktikablen 59 mm.

Tillig hat auch Schmalspurgleise und ein Dreischienengleis im Programm. Bei einem Dreischienengleis fahren Schmal- und Regelspurfahrzeuge auf der gleichen Schienenstrecke. So werden Flexgleise für H0/H0e und H0/H0m in 68 cm Länge angeboten. Dazu gibt es passend Gleiswechselstücke und Abzweige.

Ein weiterer Clou ist das Bausatzprogramm für die Gleise. So bietet man ein Schwellenband, geschwärzte Neusilberprofile, Kleineisen und auch ganze Weichenbausätze lose an.

Die durchgehenden Weichenzungen funktionieren wie beim Vorbild als Federzungen. Die Zungenspitzen rasten dabei mit Haltenoppen in Öffnungen der Stellschwelle ein und werden von ihr geführt. Der richtige Profilabstand bleibt damit auch bei einem leichten Biegen gewahrt. Die Stellschwelle hat zwei Öffnungen für die Aufnahme des Stelldrahtes des Weichenantriebes. Eine Bohrung zur Aufnahme dieses Drahtes befindet sich mittig zwischen den Gleisen, die andere außen. Die Stellschwelle wird zwischen den Profilen und den Flexsteg-Verbindungen geführt.



Für optimalen Digitalbetrieb wurden die Weichen überarbeitet. Der Herzstückbereich (mit den kurzen Flügelschienen) und die Zungen, die nunmehr mit den Backenschienen elektrisch verbunden sind und somit immer gleiches Potential haben, bilden jeweils getrennte elektrische Bereiche. Die der Herzstückspitze gegenüberliegenden Flügelschienen sind aus Metall, zur Zunge hin aber jetzt getrennt, sodass es auch bei ungenauen Achsmaßen nicht mehr zu Mikrokurzschlüssen im Digitalbetrieb kommt. Der Strom wird über Neusilberfahnen auf der Unterseite zu den entsprechenden Kontaktpaarungen geführt. Gleichwohl sind wegen der Kurzschlussgefahr die inneren Herzstückschienen mit Isolierschienenverbindern zu separieren. Im Zuge der Überarbeitung wurden auch die bisher leicht erhöht liegenden Radlenker auf Profilhöhe abgesenkt und sitzen jetzt auch straffer.

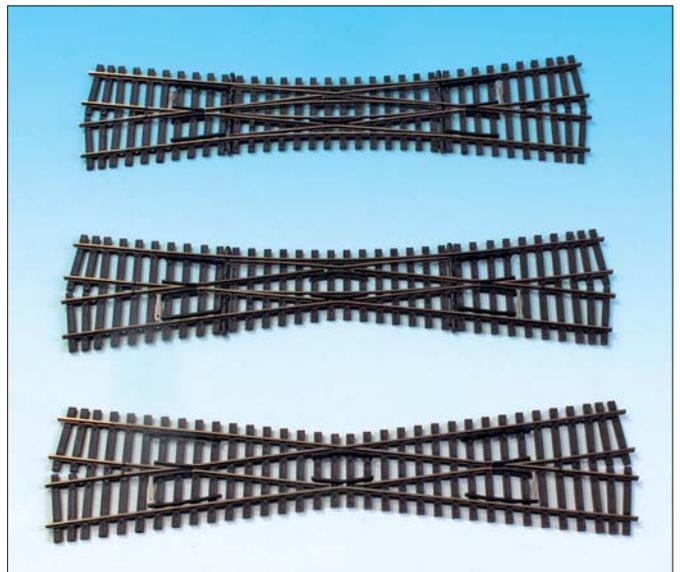
Die Weichen sind optisch und funktionell vom Feinsten. Die Herzstückspitze ist schön schlank und angespitzt ausgeführt, sodass RP-25-Radsätze nicht in die Herzstücklücke fallen. Die Räder werden sicher darübergeführt.

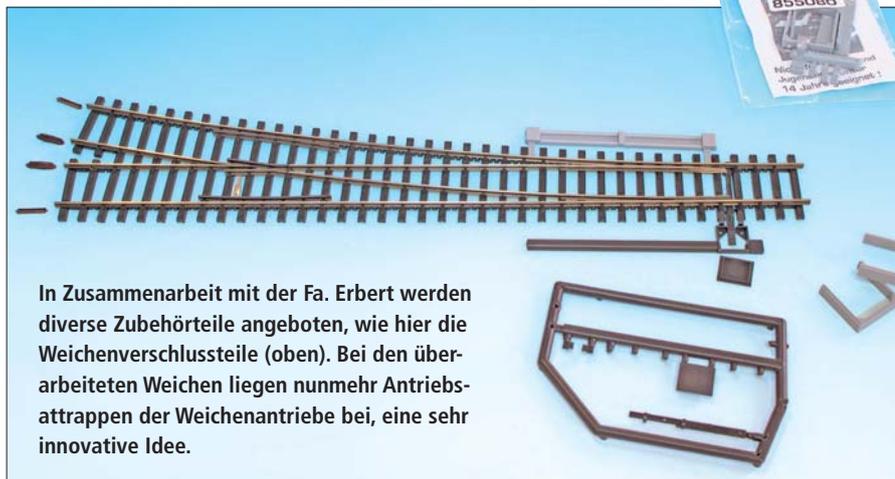
Zur Umstellung der Federzungen sind passende Unterflurmotor-Wei-

Kreuzung, EKW und DKW im 15°-System bilden bereits optisch eine passende Einheit. Die Kreuzungsweichen waren bei Redaktionschluss noch nicht überarbeitet.

Beim Einbau ist ein starker Weichenmotor vorzusehen, da mit diesem zwei Zungenpaare mit einer Stellstange gestellt werden müssen. Sie müssen auch nachher wirklich anliegen.

Auch bei der Baeseler-DKW bedient ein Weichenantrieb zwei Zungenpaare. Bei zu großen Fertigungstoleranzen, schlechter Justierung oder einem zu schwachen Weichenantrieb kann es zu Betriebschwierigkeiten kommen.





In Zusammenarbeit mit der Fa. Erbert werden diverse Zubehörteile angeboten, wie hier die Weichenverschlussteile (oben). Bei den überarbeiteten Weichen liegen nunmehr Antriebsattrappen der Weichenantriebe bei, eine sehr innovative Idee.



Die Normgleisfigur lässt sich (hier mit den EW1) nur annähernd auslegen und errechnen, da Tillig wegen der Vielseitigkeit der Weichen keinen ausgesprochenen Gegenbogen und auch kein einheitliches Gleisraster hat. Zum Vergleich: die Figur ergibt eine moderate Länge von ca. 91 cm.

chenantriebe im Programm. Der bisher nicht immer überzeugende Antrieb Nr. 6110 wurde nunmehr durch den Antrieb Nr. 86112 ersetzt, der zwar ein wenig lauter (sonorer), aber deutlich zuverlässiger arbeitet. Beide Antriebe haben eine angenehme Einbautiefe von 23 bzw. 24 mm und lassen sich über Langlöcher gut justieren. Sie können unter Anlagenplatten bis zu einer Stär-

ke von 35 mm befestigt werden. Der Stellweg ist von 2 bis 10 mm einstellbar, die Stellkraft ist groß.

Die Innovation aus Sebnitz ist das Flexsteg-Schwellenband bei den Weichen. Es handelt sich um drei (Innen-) Bogenweichen und zwei Außenbogenweichen, auch als sog. Y-Weichen bekannt, mit 9°- bzw. 11°-Herzstückwinkel. Auch bei diesen Weichen sind zwar

Schienenprofile und Plastikbettung fest miteinander verbunden, der eigentliche Clou besteht jedoch in einer gewissen Biegsbarkeit. Keinesfalls lassen sich die neuen Weichen freizügig biegen oder als Universalstück irgendwo einsetzen. Sie sind nach wie vor auf die Gleisgeometrie ausgerichtet. Die Technik erlaubt aber dem geschickten Anwender eine flexiblere Anpassung in die eigene Bahnhofsgometrie.

Tillig hat auch Weichenbausätze mit Flexsteg-Schwellenband-Technik, um dem Modellbahner noch mehr Möglichkeiten für individuelle Weichenstraßen zu eröffnen. Die Bausatzweichen haben eigentlich eine Y-Form. Erst mit der Verlegung ergeben sich alle denkbaren Formen von gerade bis gebogen.

Für Anlagenbesitzer mit großen Gleisfeldern, Rückengeschädigte oder schlichtweg Schotterfaule werden Fertiggleisbettungen in hellerem oder dunklerem Schotter angeboten. Die Hartschaumbettungen mit dem aufkassierten Steinschotter erwiesen sich aber als recht spröde, sodass deren Handhabung (Entfernung des Streifens der Seitenböschung, Ankleben des überstehenden Randes) etwas diffizil ausfiel. Das Einsetzen der Gleise, das eher einem festen Eindringen gleichkommt, sollte unter Zuhilfenahme dickerer Holzstücke vorgenommen werden, die den Anpressdruck gleichmäßiger auf das Gleis verteilen können.

Über die Verwendung des zahlreichen Weichenzubehörs und der Selbstbauweichen wird im zweiten Band noch zu berichten sein.



Im Bahnhof Hofstetten der Eisenbahnfreunde Breisgau liegen neben Tillig-H0-Gleisen auch Schmalspurgleise in H0m vom Sebnitzer Hersteller.



A-Gleis – nicht nur für Anfänger

Mit einem eigenen Gleissystem in „klassischer“ Manier, sprich mit einer Profilhöhe von 2,5 mm (= Code 100) bietet Piko ein vollsortimentiges Gleissystem an. Während bei nahezu allen anderen Gleisanbietern die Tendenz eher der Forderung „Herunter von der hohen Schiene“ folgt, bleibt der ostdeutsche Anbieter bei dem bewährten Standard.

Dabei folgen die Sonneberger dem Wunsch vieler Modellbahner mit älteren Anlagen und Fahrzeugen, auf das seit Jahren bewährte Gleismate-

rial auch weiterhin zurückgreifen zu können. Jedoch dürfte Piko auch viele neue Anhänger gewonnen haben; seit Beginn werden preisgünstige Startpackungen – teilweise sogar über Discounters – angeboten.

Der Preis dürfte auch eine große Rolle bei den Kunden spielen, liegt er doch für das A-Gleis und seine Komponenten deutlich unter den Preisen der übrigen Anbieter. So macht sich dieses Gleissystem gerade auch für die gleis- und weichenhungrige Anlage von Schattenbahnhöfen und anderen betriebsmäßi-

gen Fahrzeugarsenalen beliebt, also überall dort, wo die Profilhöhe von der Optik her keine so hohe Rolle spielt und die 2,5 mm sogar für mehr Sicherheit (vor allem beim Einsatz älterer Fahrzeuge) sorgen.

Zwar sind Schienenkopf und -fuß größer als die bereits vorgestellten Gleissysteme, doch wirken die Schienen zusammen mit dem Schwellenrost insgesamt schlüssig und bieten eine gute Fahrsicherheit. Der Anschluss ans „weltweite“ Schienennetz bie-



Flexgleis und Normgleisstücke, Letztere mit Aussparungen für die Schienenverbinder, sind bei etablierten Gleissystemen gang und gäbe. Die Kleiseisen genügen Standardansprüchen, ihre leichte Vereinfachung entspricht dem Credo des Gleissystems.

Die Weichen haben Gelenkzungen, die außergewöhnlich lang sind. Das Anliegen der Zungen an den Backenschienen wird durch einen leichtgängigen Federmechanismus unterstützt.

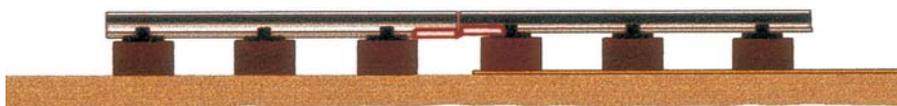
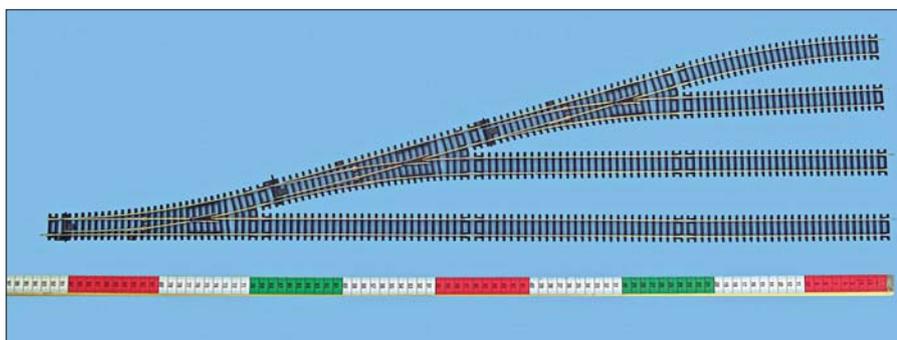
Für die Aufnahme des anschaubbaren elektromagnetischen Weichenantriebes sind im Schwellenrost Schrauböffnungen vorgesehen.



Piko-A-Gleise

Profilhöhe:	2,5 mm (Code 100)
Gleismaterial:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	30 mm
Bettungsbreite:	-/-
Weichenwinkel:	15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	61,9 mm

Einzel-Weiche:	15°/239 mm
DKW:	15°/239 mm
EKW:	-/-
Dreiwegweiche:	2 x 15°/239 mm
Bogenweichen:	Innenbogen R2/R2, R3/R3; Außenbg. 30°
Kreuzung:	15°/239 mm



Links: Die Geometrie des A-Systems beruht auf wenigen Elementen. Bei den Bogenweichen führt jeweils der gleiche Radius in den äußeren Bogen.

Mitte: Die Normgleisfigur lässt sich aufgrund des eindeutigen Gleisrasters sehr gut darstellen. Die jeweiligen Geraden und der Gegenbogen ergeben zusammen eine Länge von 92 cm.

Oben Mitte: Für die Übergänge vom A-Gleis zu anderen Gleisen gibt es spezielle Übergangsverbinder.

Mitte: Die Prellböcke lassen sich einfach auf die Gleise stecken. Durch ihre etwas abweichende Bauart sind sie auch für andere Systeme interessant, wenn man etwas Abwechslung in seinem Bahnhof haben möchte.

Links: Die Weiche hat mittig neben der Stellschwelle die Andruckfeder in einem kleinen Gehäuse sitzen. Dies erleichtert die Benutzung als Handweichen.

tet sich über sogenannte Übergangsschienenverbinder an, die es – leicht gekröpft – ermöglichen, an niedrigeren Profilen anzudocken, also einen nahtlosen Übergang herzustellen. Über Schienenverbinder mit unterschiedlicher Schuhbreite (# 55293) kann man den Übergang zu den alten Gleisen (Hohlprofilgleis bis 1990, Hobby-Gleis 1992-2002) und auch den übrigen Code-100-Gleisen (Mehano, Roco Classic, Fleischmann-Profi- und Modellgleis usw.) herstellen. Hierfür gibt es auch zwei unterschiedliche Übergangsgleise (# 55207 + 55208).

Einen Wermutstropfen bilden die Weichen mit ihren Kunststoffherzstücken, die sich auch nicht polarisieren lassen. Es besteht ein 23 mm langer, stromloser Abschnitt, über den es hinwegzukommen gilt. Dieses Unterfangen wird zwar von den meisten Loks, insbesondere Drehgestelllokomotiven, gemeistert werden können, doch gerade bei Köf und Co. sollte man aufpassen.

Die Weichen sind als Gelenkzungenweichen ausgeführt und liegen gut an den Backenschienen an. Ähnlich wie bei Peco wird das schlüssige Anliegen der Zungen mit einer Druckfeder gewährleistet, die in einem kleinen Gehäuse ruht. Der Anpressdruck ist moderat, sodass die seitlich anschraubbaren Spulenantriebe den Umschaltedruck gut überwinden können.

Entsprechend der Zielgruppe kommt man mit Weichenwinkeln von 15° aus, das Standardgleismaß liegt mit 231 mm im Bereich der Mitbewerber, ebenso der Normgleisabstand von 61,9 mm. Mit der Weichenrundlänge von 239 mm ergibt sich zusammen ein Modulmaß von 470 mm, doppelt genommen ergibt sich die Länge des Flexgleises.

Die Bögen der Kreiselemente reichen von 360 mm (R1) über 422 mm (R2), 484 mm (R3) bis zu 546 mm (R4). Der als R9 bezeichnete Radius ist der Weichengegenbogen. In allen Gleiselementen befinden sich mittig durchgehende Bohrungen für die Befestigung mit Nägeln oder mit den zierlichen, aber griffigen Schrauben. Der hierfür als Zubehör erhältliche Schraubendreher liegt gut in der Hand und lässt sich – letztlich auch durch die drehbare Kappe – bequem handhaben. Auch der zum Nageln angebotene Hammer hat die richtige Größe und fällt zusammen mit dem Gleisnagelhalter (#55296) im Sortiment wohlthuend auf.



Finescale – von der Insel

Das Gleissystem mit dem niedrigsten Profil kommt von Peco aus England. Neben einem 2,5-mm-Code-100-Gleis richtet sich unser Augenmerk aber eher auf das feinere Finescale-Gleis. Die Fa. Weinert hat den Vertrieb. Über die niedrigen Schienen mit einer Höhe von nur 1,905 mm (Code 75) rollen selbst Fahrzeuge älterer Bauart, bei denen die Spurkränze noch deutlicher ausgeprägt sind als bei den heutzutage gefertigten Modellen. Erreicht wird dies durch eine reduzierte Nachbildung der Kleiseilenteile auf der Innenseite des Gleises. Das Gleissystem wirkt durch die niedrigen Profile und einen schmalen Schienenkopf sehr zierlich. Der Vorbildeindruck wird dadurch sehr gut getroffen.

Die Flexgleise von 914 mm Länge sind nicht so frei beweglich wie die Metergleisstücke anderer Hersteller, weil immer eine 4er-Gruppe Schwellen zusammenhängt. Die Gleise verharren deshalb nach Biegung in ihrer Stellung. Bohrungen in den Schwellen zur Gleisbefestigung vermisst man. Für ungeübte Anwender wird es möglicherweise schwer, diese genau mittig zu bohren. Unpräzise Aufnahmeöffnungen für Gleisnägel erschweren als Folgeproblem die mittige Gleisverlegung auf Korkstreifen. Andere Modellbahner werden über das Fehlen von Löchern erfreut sein.

Normgleisstücke gibt es ebenfalls nicht im Finescale-Programm, nur im

Universal-Gleissystem. Man geht wohl bei beidem davon aus, dass die Zielgruppe des feineren Gleisprogrammes bei den erfahreneren Anwendern liegt, die meistens sowieso ohne diese Gleisstücke arbeiten.

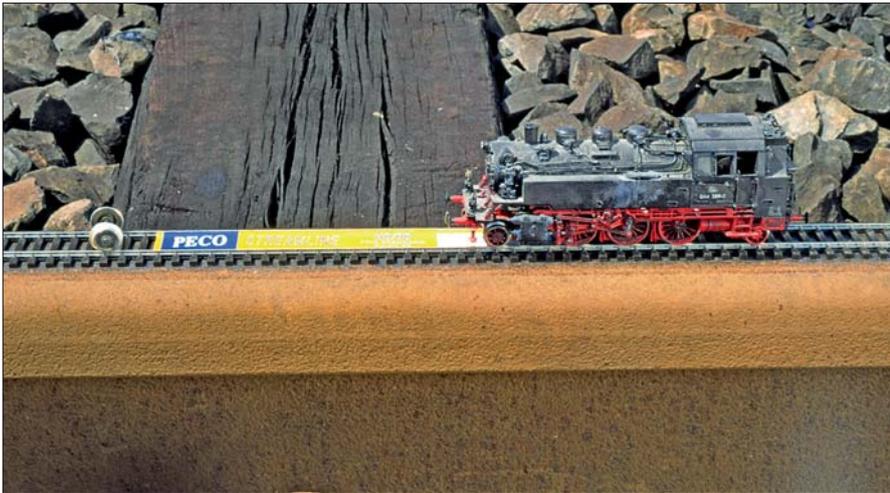
Die Weichen weisen insgesamt geringe Abzweigwinkel auf. Trotzdem lassen sich damit auch auf kleiner Fläche schlank wirkende Weichenverbindungen gestalten. Die geraden Weichen werden als 12°-Weichen in drei Formen angeboten. So gibt es eine „kurze“ Weiche mit einer Einbaulänge von 185 mm und einem Abzweigradius von 610 mm, eine „mittlere“ Weiche mit 219 mm Länge und einem Abzweigradius von 914 mm und schließlich die „lange“ Weiche mit 258 mm Längenausdehnung und einem großzügigen Abzweigradius von 1424 mm. Durch den gleichen Abzweigwinkel lassen sich die drei Formen beliebig miteinander kombinieren.

Die Innenbogenweichen haben einen Außenradius von 2100 mm und einen Innenradius von 762 mm. Außenbogenweichen (Y-Weichen) werden als 24°- und 12°-Weichen ebenso angeboten wie eine asymmetrische Dreiwegweiche mit dem systemtypischen Abzweigwinkel.

Kreuzungsweichen sind als EKW und DKW lieferbar. Sie haben gegenüber den normalen Abzweigen immer noch wahlweise isolierte Herzstücke (Insul-

Schöne schlanke Weichen mit kleinen Abzweigwinkel hat Peco im Sortiment. Vorne die Innenbogenweiche, dahinter die lange gerade Weiche, hinten die kurze, gerade Weiche.





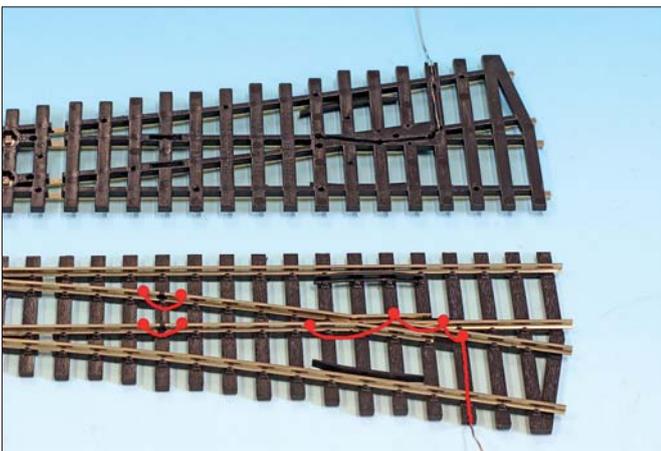
frog) und leitende Herzstücke, die man als Elektrofrog bezeichnet.

Unterhalb des Schwellenrostes werden Zungenschienen mittels eines durchgeschleiften Drahtes mit dem Herzstück verbunden. Der seitlich herausführende Draht kann dann zur Herzstückpolarisierung herangezogen werden. Doch haben beide Zungenschienen durch diese elektrischen Verbindungen immer das Spannungspotential der Seite, auf der die Zungen je nach Weichenstellung anliegen. Das kann im Digitalbetrieb zu Mikrokurzschlüssen führen, wenn das Rad eine Brücke zwischen Backenschiene und Zunge hervorruft. Normalerweise ist der Zwischenraum hier durch deutliche Einkerbungen groß genug, die Zungenschiene verschwindet gänzlich in der Ausfräsung, doch sollte man auf Nummer sicher gehen: Tipps hierzu im Kapitel Weichen. Wie bei allen polarisierten Herzstücken ist jeweils die Isolierung der Schienenstöße hinter dem Herzstück notwendig.

Die Weichenzungen sind nicht durchgehend, sondern werden über ein Gelenk und über eine recht groß ausgeführte Stellschwelle bewegt. Im Stellmechanismus ist eine Feder eingebaut, die ein festes Anliegen der Weichenzungen am jeweiligen Gleis garantiert. Dies war wegen der Stromführung zum Herzstück wichtig. Durch die mittlerweile etablierte, gesonderte Herzstückpolarisierung ist dies eigentlich hinfällig. Sinnvoll wird dieser federnde Stellmechanismus aber dann wieder, wenn man die Weichen von Hand schaltet, z.B. in einem Fiddleyard. Wer seine Profile in einem Rostton einfärbt, sollte darauf achten, hier keine Farbe anzubringen.

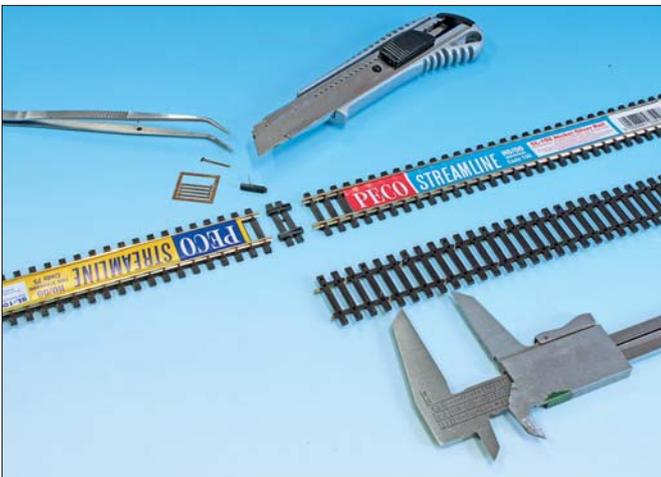
Für die Schaltung der Weichen bietet Peco seinen preiswerten Doppelspulen-Weichenantrieb (PL 10) an. Er eignet sich für alle Nenngrößen und besitzt eine große Durchzugskraft, die zur Überwindung des Federwiderstandes freilich auch benötigt wird. Er hat keine Endabschaltung. Für Sonderfunktionen des Antriebes wird ein ansteckbarer Zusatzschalter (PL 15) angeboten, mit dem sich z.B. Endabschaltung, Rückmeldungen, Kehrschleifenschaltungen u.ä. bewerkstelligen lassen.

Der Geräuschpegel des arbeitenden Spulenantriebs ist gegenüber herkömmlichen Weichenantrieben ziemlich hoch. Der Einbau unter der Anlaugenplatte ist problemlos, eine Justierung einfach zu bewerkstelligen. Die



Oben: Durch die reduzierten Kleinteile können auch ältere Triebfahrzeuge, wie diese BR 64 von Fleischmann mit ihren hohen Spurkränzen problemlos das Code-75-Gleis befahren.

Links: Auf der Unterseite der Weiche wird der Strom vom Herzstück bis zu den Weichenzungen über die Gelenke hinweg durchgeschleift. Der seitlich herausführende Draht kann zur Polarisierung verwendet werden. Die jeweilige Spannung reicht bis zum Ende der Weichenzunge.



Links: Zum Übergang von Code-100-Gleis auf das Finescale-Gleis gibt es spezielle Schienenverbinder, die sowohl isoliert als auch stromführend – mit einer Kupferfahne – eingesetzt werden können.



Links: Die Fertigbettungen zum Peco-Gleis sind von Merkur. Sie fielen durch genaue Einpassmöglichkeit und eine ausreichende Flexibilität auf.

Schwellenlage bei den Weichen entspricht nicht dem deutschen Vorbild, sondern dem englischen.

Zur Anpassung der steiferen Flexgleise an den jeweiligen Abzweigradius einer Weiche bietet Peco Biegeschablonen aus Metall an, die genau zwischen die Profile geklemmt werden können. Hiermit lassen sich die Metergleise genau im vorgegebenen Radius biegen (und auch durch die Langlöcher hindurch nageln). Unliebsame Knicke im Gleisverlauf hinter der Weiche kann man so vermeiden. Auch für exakt geraden Verlauf gibt es eine solche Schablone.

Zu genauen Gleisplanung sind im Katalog die Weichen in ihrer Originalgröße abgebildet. Man kann sie kopieren und sich sein Gleisfeld im Aufriss auslegen. Die Vergleichsgleisfigur ergab eine Länge von 102 cm mit den langen Weichen und 86 cm mit den mittleren. Wegen der fehlenden Normgleisstücke, vor allem der Gegenbögen, wurde auf die Abbildung hier verzichtet.

Zahlreiches Zubehör rundet das Angebot ab. So fallen im englischen Katalog Schaumstoffbettungen auf, die es so – also unbeschottert – früher von Mössner gab; gerade für Schattenbahnhöfe eine nützliche Alternative. Weinert bietet zudem Hartschaumbettungen der Fa. Merkur an, die es sowohl für Gleise als auch für alle Weichentypen gibt. Im Praxistest gefielen diese Bettungen durch eine gewisse Geschmeidigkeit und die Tatsache, dass sich die Gleise ohne große Mühe eindrücken lassen. Sie werden durch die Vertiefungen ausreichend fixiert, sodass Kleben oder Nageln nicht erforderlich ist.

Als einziger Gleichstromanbieter bietet Peco eine von unten einklipsbare Mittelleiterleiste an, mit der man die Peco-Gleise märklinartig machen kann. Sicherlich ein interessanter Aspekt, wenn man als Wechselstrombahner auf das schlanke Gleissystem zurückgreifen möchte.

Das zahlreiche sonstige Zubehör von Bahnsteigen über diverse Bahnhäuser bis hin zu Ausgestaltungszubehör ist eher auf den englischen Markt abgestellt. Durchaus interessant ist allerdings die Drehscheibe mit einem Durchmesser von 327 mm (Gleislänge 305 mm), die es als Handdrehscheibe gibt und die sich hervorragend dazu eignet, in Fiddleyards oder anderen verdeckten Bahnhöfen Loks ohne Weichenstraßen umzusetzen und zu drehen.

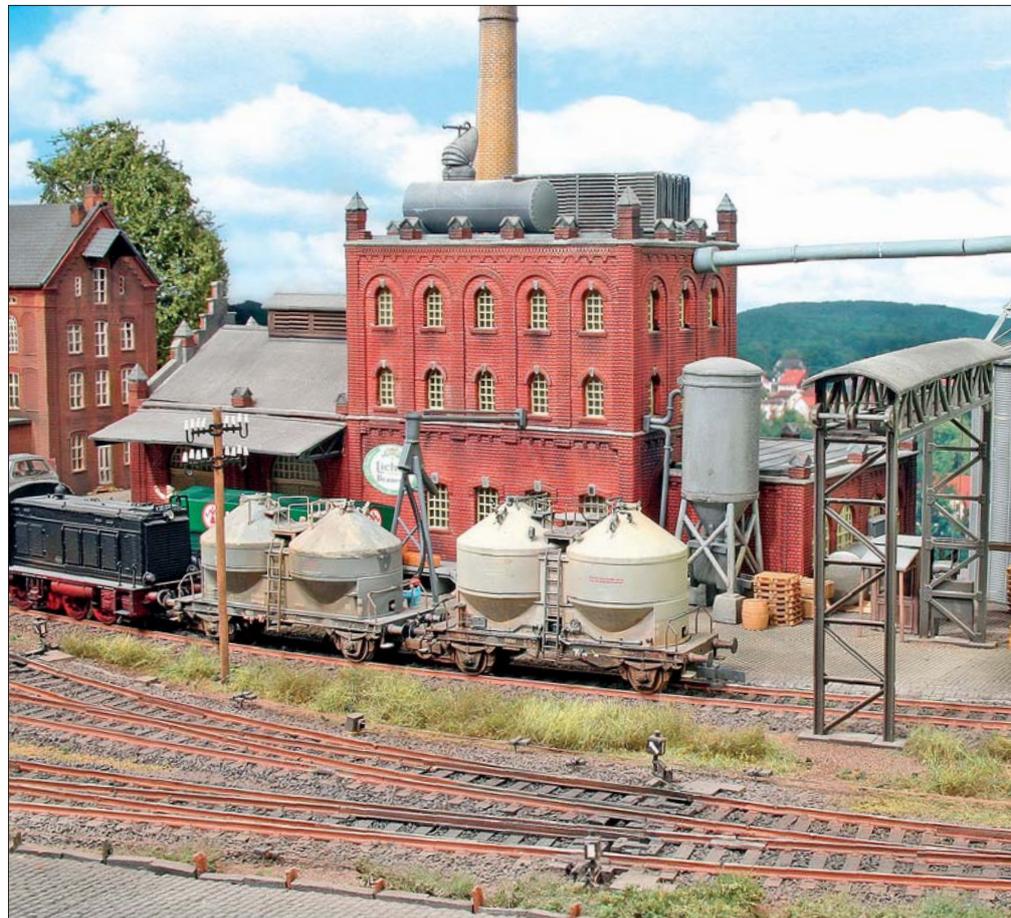


Oben: Über die Herzstückspitzen laufen auch RP-25-Radsätze ohne hineinzufallen.

Rechts: Über elektrische Verbindungen auf der Weichenunterseite wird das Herzstück je nach Anliegen der Weichenzungen polarisiert. Für den Analogbetrieb mag dies ausreichen, für den Digitalbetrieb gibt es eine andere Lösung.

Rechts: Der Stellmechanismus fällt wegen seiner Überdimensionierung und der zu schaltenden Stellfeder etwas aus dem üblichen Rahmen.

Unten: Eine Bahnhöfeinfahrt mit Peco-Weichen, die Weichenlaternen sind sogar drehbar.



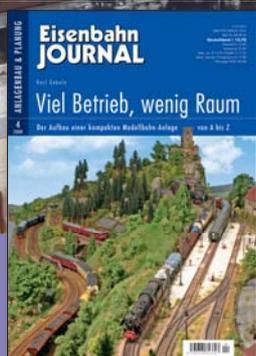
Spannende Gegensätze: Industrie und Landschaft

Mit seiner neuesten Anlage ist Wolfgang Langmesser einmal mehr die schwierige Kunst gelungen, auf kleinem Raum ein stimmiges Abbild der Wirklichkeit zu schaffen. Auf einer Fläche von nur 5 x 0,9 m hat er einige typische Versatzstücke des Ruhrgebiets seiner Kindheit aufgegriffen: Die Ausgrabung der Isenburg und die Andeutung einer Bergarbeitersiedlung, einen Bahnhof für die Kumpel und als Übergabestelle der Kohlenzüge, einen Kanalhafen inklusive eindrucksvollem Kran und einen Zechenkomplex im typischen Bauhausstil, wo scheinbar echte Kohle von untertage gefördert wird. Betrachter der Anlage konnten nur noch sagen: „Ja, so war das Ruhrgebiet!“ bevor sie, nach all den vielen Details schauend, in die kleine Traumwelt eintauchten.

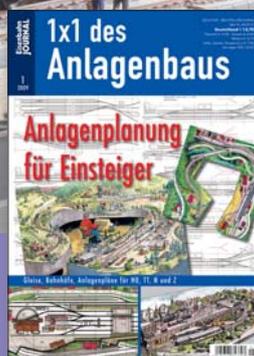
**92 Seiten im DIN-A4-Format, ca. 150 Abbildungen,
Klammerbindung
Best.-Nr. 681002 · € 13,70**



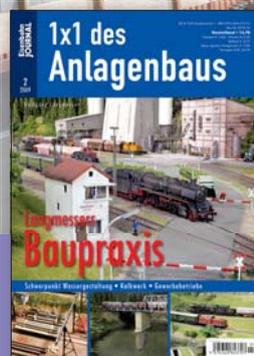
Landschafts- und Geländebau
Best.-Nr. 680803 · € 13,70



Viel Betrieb, wenig Raum
Best.-Nr. 680804 · € 13,70



Anlagenplanung für Einsteiger
Best.-Nr. 680901 · € 13,70



Langmessers Baupraxis
Best.-Nr. 680902 · € 13,70



Eisenbahn im Neckartal
Best.-Nr. 681001 · € 13,70

Foto: W. Langmesser

**Eisenbahn
JOURNAL**

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt:
EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481100, bestellung@vgbahn.de

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Die Baugrößen von TT bis Z

Gleise für kleine Spurweiten



Auch wenn H0 nach wie vor die beliebteste Nenngröße ist, so weisen auch die kleineren Spuren eine weite Verbreitung auf – bieten sie doch gerade für Freunde langer Strecken und großer Bahnhöfe dank des geringeren Platzbedarfs die besten Möglichkeiten. Neben der Baugröße N rückt dabei vor allem TT als „Spur der Mitte“ immer mehr in den Vordergrund.

Während in früheren Jahren die „Spur der Mitte“ mehr dem Osten Deutschlands vorbehalten war, findet sie mittlerweile auch im Westen immer mehr Freunde. Dazu trägt sicherlich auch das gute Angebot an konfektionierten Gleisen von Tillig als einzigem Großserienhersteller bei. Die Bezeichnung „TT“ leitet sich dabei von „table top“ ab – eben für eine Modellbahn, die noch auf einem Tisch Platz findet. Ihren Spitznamen „Spur der Mitte“ verdankt diese Baugröße dagegen der Tatsache, dass der Maßstab 1:120 ziemlich genau in der Mitte zwischen 1:87 und 1:160 liegt. Außerdem bietet TT einen wirklich guten Kompromiss zwischen noch darstellbarer Detaillierung bei gleichzeitig deutlich geringerem Platzbedarf gegenüber der Baugröße H0.

Tillig TT

Tillig hat für diese Baugröße ein erstaunlich gutes und breitgefächertes Produktangebot aufzuweisen. So gibt es für Einsteiger ein einfaches Gleis-

system mit Bettungsgleisen, das in den Einsteigerpackungen und deren Erweiterungen enthalten ist. Vorhanden sind etliche Normgleisteile, die Weichen weisen immerhin schon Winkel von 15° auf. Die Steckbarkeit untereinander ist ähnlich ausgeführt wie beim H0-Bettungsgleis von Märklin oder Roco.

Deutlich ansprechender ist jedoch das Modellgleissystem mit einem 2,1 mm hohen Gleisprofil (Code 83). Neben einer Vielzahl von Normgleisstücken fallen die (unterschiedlich langen) Flexgleise auf, die es sowohl mit Holzschwellen als auch mit Stahl- und Betonschwellen gibt. Das Weichenangebot reicht von noch akzeptablen kurzen 15°-Weichen über deutlich längere 15°-Weichen bis zu schlanken 12°-Weichen, deren Länge fast schon H0-Maße erreicht.

Im Sortiment finden sich neben Innenbogenweichen auch schlanke Außenbogenweichen mit einem Weichenwinkel von 12° sowie eine Reihe von Kreuzungen bis hin zur Baeseler-DKW. Sogar ein Hosenträger, also eine dop-

pelte Gleisverbindung, ist zu haben. Das Sortiment wird ergänzt mit viel Zubehör – vom Schwellenband über Gleisprofile bis hin zu Schwellenklammern. So kommen auch die Selbstbauer auf ihre Kosten.

Tillig-TT-Gleis

Profilhöhe:	2,1 mm
Gleismaterial:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	21 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	12°/15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	43 mm

Einzel-Weichen:	12°/207,0 mm 15°/129,5 mm
DKW:	12°/15°
EKW:	–
Dreiwegweiche:	–
Bogenweichen:	IB, AB 12°/15°
Kreuzung:	15°/30°

Peco-N-Gleis

Profilhöhe:	1,39 mm (2,03 mm)
Gleismaterial:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	16,5 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	10°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	26,5 mm

Einzel-Weiche:	kurz 123 mm lang 164 mm
DKW:	10°
EKW:	10°
Bogenweichen:	IB 9°, AB 10°
Kreuzung:	10°, 20°

Peco N

Ähnlich gut bestückt wie Tillig in TT ist der britische Hersteller Peco in der Baugröße N. Er bietet sogar Gleise mit unterschiedlichen Profilhöhen an. Das etwas ältere Standard-Gleissystem hat die für N übliche Profilhöhe von 2,03 mm (Code 80); es ist eher zum einfachen Zusammenstecken beim „fliegenden Aufbau“ geeignet.

Das sogenannte Finescale-Gleis mit seinen gerade einmal 1,39 mm hohen Schienenprofilen spricht dagegen die anspruchsvolleren Modellbahner an. Eigentlich ist das Profil ebenfalls rund 2 mm hoch; der untere Teil mit einer Art Doppelfuß verschwindet aber im Schwellenband, sodass er nicht mehr zu sehen ist. Das hat den Vorteil einer deutlich höheren Stabilität gegenüber einem zierlichen (und doch sehr empfindlichen) 1,4-mm-Gleisprofil.

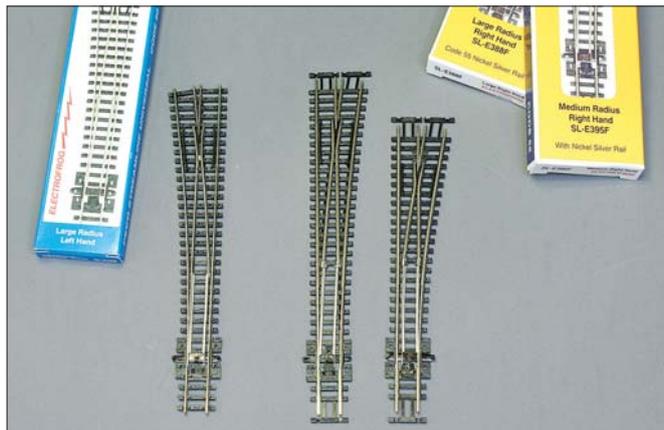
Beide Systeme von Peco bieten ein reichhaltiges Angebot an Normgleisstücken und Weichen. Bei Letzteren kann man unter drei verschiedenen Größen wählen. Alle haben zwar einen Herzstückwinkel von 10°, aber eben unterschiedliche Radien und Längen. Beim Code-80-Gleis kann man noch zwischen „Elektrofrog“ und „Insulfrog“ (siehe H0) wählen. Die Peco-typischen Zungenvorrichtungen fallen in dieser Baugröße noch mehr auf, lassen sich aber mit etwas Farbe ganz gut tarnen.

Fleischmann und Roco N

Die beiden früher konkurrierenden Gleishersteller arbeiten nunmehr unter einem Dach. Die beiden Gleissysteme gibt es aber noch – zum einen das



Mit der TT-Anlage Hüttenrode gibt der MEC Oranienburg ein absolut überzeugendes Beispiel guten Modellbahnbaus in der Nenngröße TT, denn die Anlage steht in ihrer Detaillierung einer guten H0-Anlage in nichts nach – nur eben mit großzügigerer Platzausnutzung.



Peco fertigt für die Baugröße N zwei verschiedene Gleisausführungen. Im Finescale-Bereich findet man drei unterschiedlich lange Weichen.

Karl-Heinz Friedel benutzte auf seiner N-Anlage Gleismaterial von Peco.



Fleischmann-N-Gleis mit Bettung

Profilhöhe:	2,1 mm
Material:	Vollprofil (Neusilber)
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	15,5 mm
Bettungsbreite:	16,5 mm
Weichenwinkel:	15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	33,6 mm

Einzel-Weiche:	15°/111 mm
DKW:	15°/111 mm
EKW:	–
Dreiwegweiche:	symm. DW 15 °
Bogenweiche:	IB R1/R2
Kreuzung:	15°/30°

Fleischmann-N-Gleis ohne Bettung (Roco)

Profilhöhe:	2,1 mm
Gleismaterial:	Vollprofil (Neusilber)
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	16 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	10°, 15° + 24°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	33,6 mm

Einzel-Weiche:	24°, 104,2 mm/15°, 112,6 mm/10°, 155 mm
DKW:	15°
EKW:	–
Dreiwegweiche:	symm. DW 15 °
Bogenweiche:	IB R1/R2
Kreuzung:	15°/30°



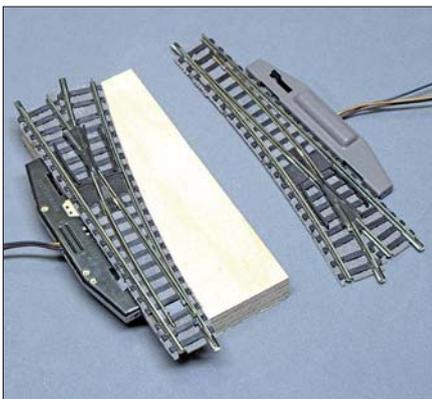
Oben: Auf der N-Anlage des MEC Iserlohn wurden Roco-Gleise verlegt. Im Bild ist vorne die schlanke 10°-Weiche mit Unterflurantrieb zu sehen.

Unten: Die N-Weichen von Fleischmann entsprechen den H0-Gleisen: die Bettung wirkt zwar recht gut, ist aber zu schmal. Die Antriebe können auch hier verkehrt herum angesteckt und somit unsichtbarer gemacht werden.

„piccolo“-Gleis von Fleischmann mit angespritzter Bettung und zum anderen das normale N-Gleis von Roco.

Das Bettungsgleis entspricht optisch und funktionsmäßig dem H0-Pendant. Die Geometrie beruht auf einem Gleisraster von 111 mm und Abzweigwinkeln von 15°. Die bei den Weichen betriebstechnisch notwendigen Abdeckungen der Umschaltmechanik fallen durch eine schotterangepasste Struktur und Farbgebung gefälliger und unauffälliger aus als bei den anderen N-Systemen. Die Weichen gibt es als Handweichen mit Kunststoffherzstück und mit stromleitendem Herzstück; die Spulenantriebe sind seitlich ansteckbar, wahlweise sichtbar oder „verdeckt“. Hier werden zudem drehbare und beleuchtete Weichenlaternen zum Anstecken an den Weichenantrieb angeboten.

Bei den Gleisen gibt es das auf das Gleisraster abgestimmte Normsortiment, aber auch ein trotz angespritzter Bettung recht biegsames Flexgleis, das auf längeren Streckenabschnitten besser wirkt als eine Aneinanderreihung unzähliger kurzer Stücke. Es gibt vier unterschiedliche Bogenradien von R1



Eine Bahnhofseinfahrt mit N-Gleisen von Fleischmann aus der Vogelperspektive. Mit zusätzlichem Schotter neben der Bettung können Anpassungen und Verbreiterungen des Schotterbetts leicht vorgenommen werden.

(192 mm) bis R4 (430 mm) sowie Zusatzgleise für Fahrstromanschluss und zum Entkuppeln. Im Sortiment ist auch eine Drehscheibe mit Anschlussstücken und Übergangsgleisen zu anderen Systemen.

Beim bettungslosen Gleis ist die Auswahl sogar noch größer; es ist dem von Minitrix nicht unähnlich. Die Bogenradien reichen von R1 (194,6 mm) bis R7 (765 mm). Die beiden Flexgleise (flexibel und etwas starrer) erleichtern zudem das Verlegen – je nachdem, ob die Strecke in geschwungenen Bögen oder eher geradlinig verlaufen soll.

Auch die Weichen gibt es mit drei unterschiedlichen Weichenwinkeln. Die kurze Weiche mit 24°-Winkel vermag nicht zu betören, dafür aber die etwas längeren und schlankeren 10°-Weichen mit ihrem R7-Abzweigradius umso mehr. Auch die sonst üblichen großflächigen Abdeckplatten im Weichenbereich fehlen hier. Zur Verbesserung der Stromführung im Herzstückbereich sind die Weichen mit zusätzlichen Kontaktblechen versehen.

Die im typischen Roco-Design anschraubbaren Weichenantriebe fallen hingegen überdeutlich ins Auge, wenn sie im sichtbaren Anlagenbereich eingebaut werden. Hier sollte man auf andere Lösungen ausweichen – der erfahrene Modellbahner wird Unterflurantriebe einsetzen.

Kato N

Das Kato-Gleis aus Japan fällt zunächst durch seine recht realistisch wirkende Bettung auf, auch liegt die Höhe der Neusilberprofile mit 2 mm leicht unter der der meisten Mitbewerber. Die in



Das N-Sortiment von Kato wird in Deutschland von Noch vertrieben. Im Unterschied zum Fleischmann-Bettungsgleis hat die Bettung ein größeres Volumen.

Weichen und Gleisstücke weisen stabile Steckverbindungen auf. Allerdings haben sie auch deutlich sichtbare Übergänge.

ähnlicher Form von H0-Bettungsgleisen bekannte „Klickverbindung“ zwischen den Gleisstücken sorgt zwar für sicheren Kontakt, die Übergänge zwischen den Gleisstücken bleiben aber deutlich sichtbar. Auch die kunststoffummantelten Schienenverbinder sind im geklipsten Zustand unübersehbar.

Nun mag der Anwender entscheiden, was mehr ins Gewicht fällt: die optische Auffälligkeit oder die sichere mechanische und elektrische Verbindung mit weitestgehend gebannter Verletzungsgefahr. Gerade bei einem Bettungsgleis, das gerne einmal für einen fliegenden Aufbau auf dem Tisch oder dem Fußboden erhalten soll, sind der schnelle, sichere und „bedienungsfreundliche“ Auf- und Abbau ein überzeugendes Argument.

Wie bei allen Bettungsgleisen fallen die Böschungswinkel jedoch recht steil aus, zudem ist das Gleisbett sehr schmal – denn bei aneinandersteckbaren Gleiselementen macht dies die Geometrie im Weichenbereich zwangsläufig unabdingbar. Die Farbgebung des grau gesprenkelten Bettungskörpers wirkt dafür jedoch sehr gut, er ist 5 mm hoch. Diverse gerade Gleisstücke,

die auf einem Gleisraster von 186 mm beruhen, sowie acht verschiedene Bogenelemente lassen auch ausgefallene Gleisfiguren zu. Auf ein Flexgleis muss man wegen der Bettung aber leider verzichten.

Bei den Weichen sind die elektromechanischen Antriebe, die mit 12 V Gleichstrom (!) betrieben werden, unter einer metallenen Abdeckplatte gut geschützt. Die fehlende Endabschaltung wird durch einen Momentkontaktschalter kompensiert, der das Durchbrennen verhindert. Auch für die Polarisierung des Herzstücks wurde gesorgt; es ist aus Metall und wird über den verdeckten Stellschalter mit Strom versorgt. Zwei Weichenbauarten (EP 718-15 und EP 481-15) führen zu unterschiedlichen Gleisabständen. Die „718“-Weichen bestehen aus einem Stück und führen zu einem Gleisabstand von 49,5 mm. Bei der Verwendung der „481“-Weichen müssen zwei passend gestutzte Gleisstücke angeklipst werden, daraus ergibt sich dann ein geringerer Parallelabstand. Zum Übergang auf Gleise anderer Hersteller gibt es ein Übergangsgleisstück, sodass die Kompatibilität gewährleistet ist.

Kato-N-Gleis (Unitrack)

Profilhöhe:	2,0 mm
Material:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	14 mm
Bettungsbreite:	25 mm
Weichenwinkel:	15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	33 + 49,5 mm

Einzel-Weiche:	15°/186 mm
DKW:	15°/310 mm
EKW:	–
Dreiwegweiche:	–
Bogenweiche:	–
Kreuzung:	15°/186 mm



Bei entsprechender Einschotterung und farblicher Verbesserung wirken die Arnold-Schienen schon recht gut. Der Bahnhof „Heberg“ auf der N-Modulanlage der HEB ist – wie viele der Streckenmodule des Vereins – mit Arnold-Gleis ausgestattet. Durch den ausgerundeten Schienenkopf, mit dem fast eine Art Selbstreinigungseffekt erzielt wird, hat man kaum mit Kontaktproblemen zu kämpfen.

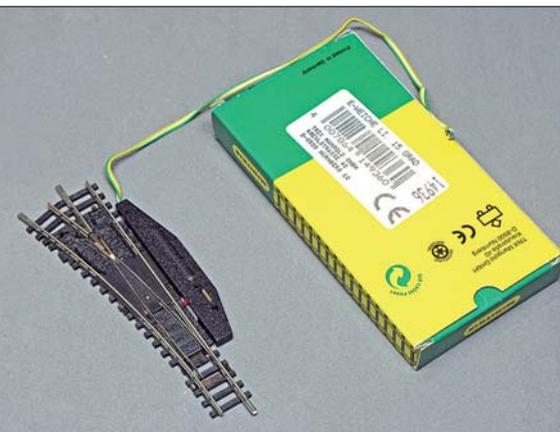
das Material den Stromfluss ein wenig „hemmt“, sodass mitunter der Regler etwas mehr aufgedreht werden muss als bei Neusilbergleis. Diesem Effekt kann man jedoch vorbeugen, indem einige zusätzliche Stromeinspeisungen – möglichst in regelmäßigen Abständen – auf der Anlage vorgesehen werden. Die Profilhöhe ist zwar mit 2,1 mm recht hoch, die schwarze Optik kaschiert dies jedoch ein wenig.

Das Gleissystem ist auf ein Raster von 111 mm ausgelegt, der Gleisabstand beträgt 30 mm. Die Abzweigwinkel der Weichen liegen bei 15°; die Weichen können mit der Hand oder elektrisch betrieben werden. Die Schaltmimik ist unter einer Abdeckplatte eingebaut; die Antriebe sind wahlweise rechts- oder linksseitig ansteckbar und auch (umgedreht) als verdeckte Antriebe einbaubar. Die einfachen Weichen haben zudem eine Stoppweichenfunktion. Die Herzstücke selbst haben eine kleine Kunststoffspitze, die Stromversorgung des Herzstückbereiches erfolgt aber über die durchgehenden Zungenschienen, sodass eine sichere Stromabnahme zum ruckelfreien Befahren der Weiche gewährleistet ist.

Der große Vorteil des Gleises ist der ausgerundete Schienenkopf. Diese Form hat die Eigenschaft, Schmutzablagerungen zu verhindern – Abrieb und Staubteilchen aus der Luft werden nämlich nicht auf dem Profil festgewalzt, sondern gewissermaßen bei der Fahrt zur Seite gedrückt.

Minitrix N

Minitrix als einer der ältesten N-Gleisanbieter hat ein umfangreiches und relativ vollständiges Sortiment. So gibt es zwei Weichen mit Abzweigwinkeln von 24° und 15° sowie die passenden Kreuzungen und Doppelkreuzungsweichen dazu; auf eine EKW muss man verzichten. Bei den Bogenweichen ist das Angebot entsprechend, mit zwei unterschiedlich stark gekrümmten Ab-



Die Standard-Weichen von Minitrix weisen einen recht steilen Abzweigwinkel auf, die fast durchgehende Kunststoffplatte macht eine farbliche Anpassung notwendig. Auf Höhe des Herzstückes sitzen die beiden Drahtbrücken für die Polarisierung.

Arnold N

Bei den Gleissystemen für die Baugröße N ist dasjenige von Arnold gewissermaßen so etwas wie ein Klassiker. Die Marke Arnold ist nun unter dem Dach des englischen Herstellers Hornby untergekommen, das Gleis und seine Elemente gibt es laut Auskunft von Hersteller und Fachhändlern weiterhin. Bedingt durch die diversen Firmenübernahmen wurde in den vergangenen Jahren hier jedoch nichts Neues mehr entwickelt.

Das Gleis besteht aus dem üblichen Kunststoffschwellenband, die Schienenprofile bestehen aus geschwärztem Edelstahl. Dies erschwert zwar die Lötarbeiten, sorgt aber für ein realistischeres Aussehen. Allerdings hört man immer wieder von Anwendern, dass

Arnold-N-Gleis

Profilhöhe:	2,1 mm (Code 83)
Material:	Edelstahl
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	16 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	15°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	30 mm

Einzel-Weiche:	15°/111 mm
DKW:	15°/111 mm
EKW:	–
Dreiwegweiche:	15°/111 mm (symm.)
Bogenweiche:	IB R1/R2
Kreuzung:	15°, 30°, 90°

Minitrix-N-Gleis

Profilhöhe:	2,1 mm (Code 83)
Gleismaterial:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	16 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	15°/24°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	33,6 mm

Einzel-Weiche:	15°/112 mm
DKW:	4°/104,6 mm
EKW:	15°/30°
Dreiwegweiche:	–
Bogenweiche:	IB R1/R2, R3/R4
Kreuzung:	15°/30°

zweigradien kann man in den nächstgrößeren Bogen hineinkommen. Es wird ein Flexgleis angeboten; mit einer großen Auswahl an Normgleisstücken lassen sich viele Gleisfiguren legen. Das Neusilbergleis liegt auf einem Kunststoffschwellenrost, der Holzschwellen nachbildet. Das Gleissystem ist dadurch mit den Konkurrenzprodukten kombinierbar.

Die Weichen haben ansteckbare Antriebe, die sich umgedreht angesteckt auch für den verdeckten Einbau eignen. Die 15°-Weichen und die Bogenweichen besitzen Herzstücke aus Neusilber, durch das Entfernen der eingebauten Federdrahtstücke erhält man eine Stoppweichenfunktion (aber nur beim schlüssigen Anliegen der Weichenzungen).

Märklin Z

Die mit 6,5 mm kleinste Spurweite ist in der Baugröße Z (1:220) zu finden, die nahezu unangefochten von Märklin unter dem Produktnamen „miniclub“ beherrscht wird. Neben einem Kleinserienhersteller mit verfeinertem Sortiment bietet lediglich Peco noch ein Flexgleis in Z an.

Das Märklin-Angebot an Schienen und Weichen ist nahe an einem Vollsoriment. Außer dem Flexgleis gibt es sieben gerade Normstücke sowie drei unterschiedliche Bogenradien (145 mm, 195 mm und 220 mm). Größere Gleisradien lassen sich aber durch den Einsatz von Flexgleis gestalten. Das Gleissystem ist auf einem Rastermaß von 110 mm aufgebaut. Die Weichen weisen schlanke Winkel von nur 13°



auf und werden – auch als Handweichen – nur mit fest angebautem Antriebskasten geliefert. Während dieser bei den Handweichen leer bleibt, enthält er bei angetriebenen Weichen den Elektroantrieb.

Das großzügige Rastermaß begünstigt bei den Weichen einen Bogenhalbmesser von 490 mm. Dabei fallen Zungen und Herzstücke baugrößenbedingt etwas klobig aus, wobei zu beachten ist, dass man in diesem kleinen Maßstab die recht geringen Fahrzeuggewichte in Relation zur Betriebssicherheit setzen muss. Gewisse Ungenauigkeiten beim Verlegen der Gleise sollten auch immer bedacht werden! Die Gleisen haben einen Rastmechanismus an den Schwellenenden, sodass sich aneinandergesteckte Gleise mit dieser Schwalbenschwanztechnik gut miteinander fixieren lassen.

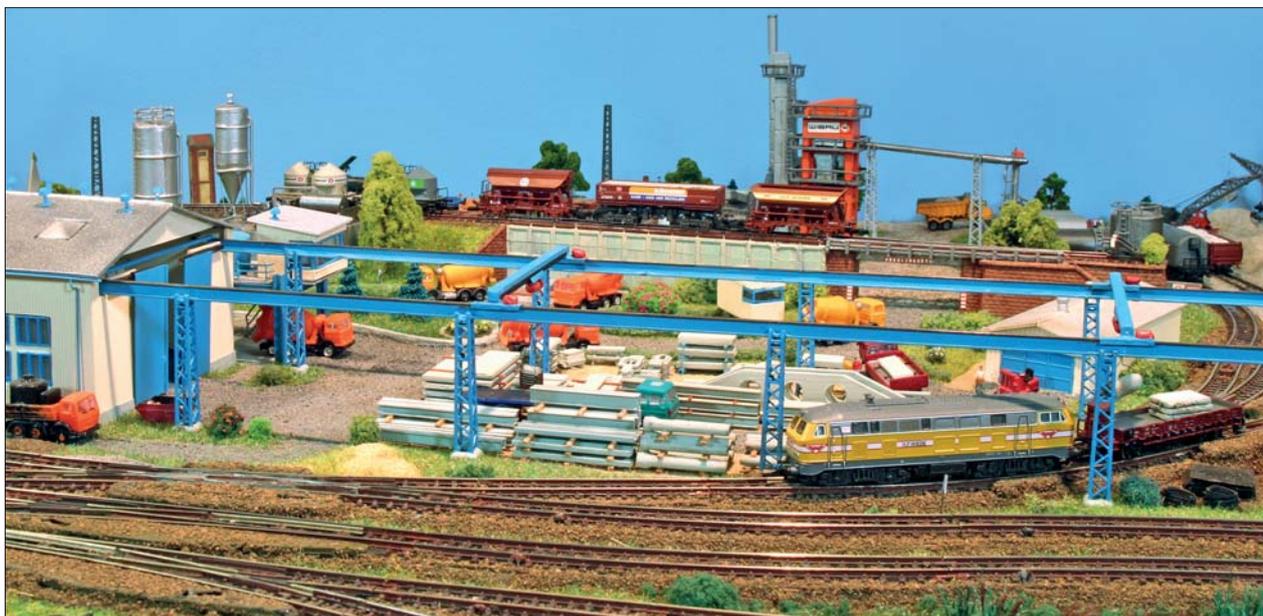
In diesem Bahnhof einer Schauanlage wurden Gleise von Minitrix verlegt.

Märklin-Z-Gleis

Profilhöhe:	1,5 mm
Gleismaterial:	Neusilber
Schwellenmaterial:	Kunststoff
Schwellenlänge:	11,5 mm
Bettungsbreite:	–
Weichenwinkel:	13°
Normgleisstücke:	ja
Parallelgleisabstand:	25 mm

Einzel-Weichen:	13°/110mm
DKW:	13°/110 mm,
EKW:	–
Dreiwegweiche:	–
Bogenweichen:	30° /IB R1/R2
Kreuzung:	13°/110 mm

In der kleinsten Nenngröße Z (1:220) ermöglicht der geringe Platzbedarf eine überaus großzügige Gestaltung. Dies wurde hier auf der Anlage des Vereins Z-Stammtisch-Rhein-Ruhr konsequent ausgenutzt.



Gleise und Systeme



Nicht immer kann man nach dem Motto „Was nicht passt, wird passend gemacht“ vorgehen und munter drauflosschaffen, in der steten Hoffnung „es wird schon nix passieren“. Gerade beim Gleisverlegen sollte man sich an bestimmte Vorgaben halten und auch darauf achten, was kombinierbar ist und was sich ausschließt.

Zu Beginn soll eine Unterscheidung nach der Gleisart angesprochen werden. Zwar wird dies jedem bekannt sein, doch gibt es noch Feinheiten zu beachten. Jeder Hersteller führt in seinem Programm sogenannte Normgleisstücke; das sind gerade und in einem vorgegebenen Bogen gekrümmte Gleisstücke mit dem festen Rastermaß des jeweiligen Herstellers. Diese Standard-

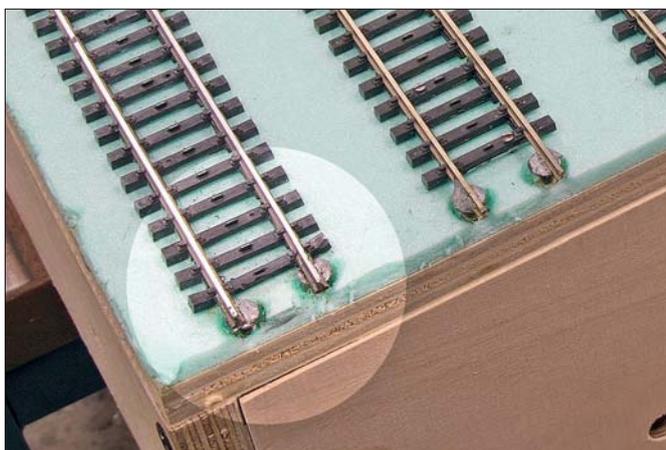
teile gliedern sich meist noch weiter in Bruchteilen auf, z.B. 1/2, 1/4, 1/8 etc., und erlauben die problemlose Gleisverlegung in einem festen Rahmen, der auch auf die Weichen abgestimmt ist. Hierbei gelingt die Schienenverlegung verhältnismäßig gut, da keine Anpassungen vorzunehmen sind und das Auslegen bei guter Planung am Ende „aufgeht“. Doch entsprechen die unter-

schiedlichen Rastermaße und Bogenradien eines Herstellers kaum denen der Mitbewerber. Eine freie Kombination ist also nicht so ohne weiteres möglich.

Für längere Strecken gibt es sogenannte Flexgleise mit Längen bis zu 1 Meter. Sie eignen sich eher für die individuellere Gleisverlegung, abweichend von den vorgegebenen Gleisplänen der Hersteller, und können sowohl für gerade als auch für gebogene Strecken verwendet werden. Durch spezielle Einschnitte des Schienenrostes auf der Unterseite lassen sie sich biegen und (fast) jeder Krümmung anpassen.

Es gibt sehr flexible (mit mehr Trennungen des Schwellenbandes auf der Unterseite) und eher starre Flexgleise. Wer also moderate Bögen oder viele gerade Strecken zu verlegen hat, wird diese Metergleise in seine Überlegungen einbeziehen. Bei den Flexgleisen entfallen zudem die häufigen Schienenstöße der Normgleise.

Nun ist zwar die Verwendung von Flexgleis ab einem gewissen An-



An Modul- und Segmentübergängen lassen sich Märklin-Stahlgleise einfacher fixieren, indem man aufgeschobene Fleischmann-Schienenverbinder mit den eingeschraubten Fixierhilfen verlötet. Direkt verlötete Stahlprofile erfordern am K-Gleis den Einsatz von Lötwasser (rechts daneben).

spruchsniveau gang und gäbe und in der Regel auch einfacher und schneller, wenn man sich erst einmal in die Verlegungsweise eingearbeitet hat. Dennoch sollte man die Benutzung von Normstücken nicht gänzlich verdammen. Denn gerade in verdeckten Bereichen und vor allem bei Wendeln mit bestimmten Radien ist es sehr zu empfehlen, feste Bogenstücke zu verwenden, vermeidet man hierdurch schließlich, dass sich ein unregelmäßiger Bogenverlauf ergibt. Zudem ist der Steckkontakt meist auch mechanisch sicherer. Gerade, wenn man später an verdeckte Bereiche nicht mehr herankommt, kann dies ein nicht zu unterschätzender Vorteil sein.

Auf die Unterschiede im Stromsystem wurde schon bei der Vorstellung der einzelnen Gleissysteme eingegangen. Die meisten Hersteller im H0-Markt (in den anderen Spurweiten alle Hersteller) betreiben den Fahrbetrieb mit Gleichstrom. Hier liegt das Strompotential „+“ auf der in Fahrtrichtung rechten Schiene, „-“ liegt auf der linken Schiene.

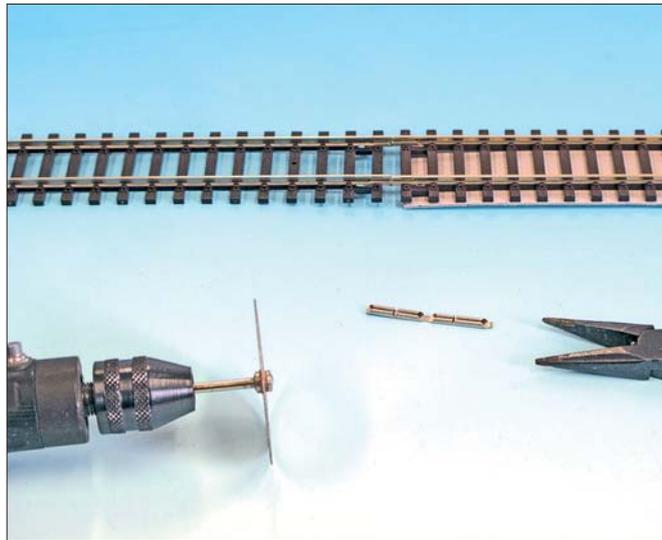
Lediglich Märklin bildet mit seinem Mittelleiter-Wechselstromsystem in H0 die Ausnahme. Hier nimmt ein Schleifer den Strom von den Punktkontakten in der Gleismitte auf. Der Stromabfluss (Masse) erfolgt sehr sicher über alle Räder eines Fahrzeugs auf die beiden Schienen, die elektrisch den anderen Leiter bilden. Der leider eingebürgerte Begriff „Dreileiter-System“ ist übrigens falsch!

Stahlgleis

Beim Märklin-Gleis treten beim freizügigeren Verlegen der Gleise durch die Verwendung von Stahl beim Schienenmaterial – ähnlich wie auch bei Arnold – andere Schwierigkeiten auf. Das betrifft zum Beispiel das Anlöten von Kabeln an Flexgleise mit diesen Stahlprofilen. Stromanschlüsse stellt man daher mit einem wirkungsvollen Trick her: Der Draht wird von unten flach an den Verbinder gelötet und der Verbinder aufgeschoben. Auch die etwas weiteren Schienenverbinder des Fleischmann-Gleises kann man hier gut einsetzen, lassen sie sich doch recht passend aufschieben. Mit Verbindern gelingt eine Stromeinspeisung problemloser als mit Lötwater direkt am Stahl.

Auch das Verlöten der Schienenprofile auf Schrauben (am Modulende) gelingt mühelos, wenn man den aufge-

Die Kompatibilität der gängigsten H0-Gleise ist bei gleicher Profilhöhe gewährleistet, wenn auch die Schienenverbinder unterschiedlich gut aufzuschieben sind. Links Peco (kleiner Absatz), Mitte Roco, rechts Tillig.



Das Aneinandersetzen von Gleisen mit unterschiedlicher Profilhöhe (offene/verdeckte Strecke) bedingt zunächst die Anpassung der Schienenoberkante: zum einen durch einen Übergangsschienenverbinder, zum anderen durch eine passende Unterlage. Solche Schienenverbinder kann man auch durch Einkerben und Biegen selbst herstellen.



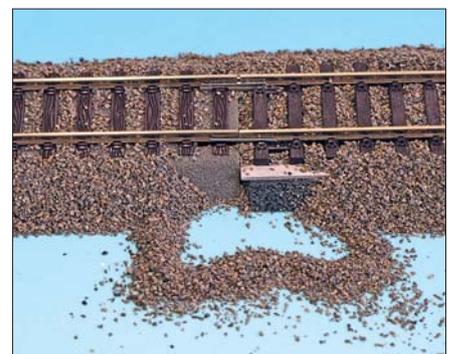
Beim Übergang von Bettungsgleis auf solches ohne Schotterbettung muss mit Unterlagen passender Dicke für einen Ausgleich gesorgt werden.



... stört nur die unterschiedliche Breite, die man auch noch tarnen kann, wenn das Fertigbett beigeschottert wird und die Zwischenräume bedeckt werden. Der Unterschied ...



Die zunächst als unschön empfundene Unterfütterung verschwindet bei der weiteren Gestaltung völlig unter dem Schotter. Während die Farbgebung schon halbwegs passt, ...



... ist dann – selbst von nahem – kaum zu sehen, wird aber noch mal deutlich, wenn der Schotter an der Nahtstelle wieder entfernt wird.

schobenen Schienenverbinder verlötet.

Die Verlegung mit K-Flexgleis ist zudem problematisch, da der Fahrstrom von einem zum anderen Stück weitergeführt werden muss. Dies übernehmen normalerweise Kupferkontaktplättchen, die eine Strombrücke von dem verdeckten Metallband des einen Gleises zum anderen Gleis bilden. Erfolgt nun zwischendrin eine Gleistreunung, kann kein Kontakt hergestellt werden, da die herstellerseits angebrachten Plättchen entfallen. Der

Märklin-Katalog lässt einen Hinweis auf die Lösung des Problems vermischen. Abhilfe schaffen aber zusätzliche Verbindungs- und Kontaktflaschen mit der Best.-Nr. 7595, die unter das abgetrennte Teilstück geklipst werden können.

Übergänge

Nicht jedes Gleis innerhalb einer Baugröße lässt sich problemlos mit Konkurrenzprodukten kombinieren. Es

sind nicht nur die Profilhöhen unterschiedlich, sondern auch die Breite der Schienenfüße, was sich unangenehm bemerkbar macht, will man einen fabrikafremden Schienenverbinder aufschieben. Bei vielen Herstellern gibt es Übergangsschienenverbinder, die sich aber eigentlich nur auf den Übergang der älteren, höheren Gleise (z.B. Code 100) auf die neueren mit niedrigerem Schienenprofil anwenden lassen. Man kann aber auch geringere Höhenunterschiede überbrücken, wenn man diesen Übergangsverbinder vorsichtig mit einer Zange manipuliert.

Eigene Übergangsverbinder stellt man durch einen Trennschnitt von oben und ebenfalls leichtes Biegen her. Auch im verlegten Zustand lässt sich hier noch etwas korrigieren, wenn das Gleis mit dem niedrigeren Profil in dem Bereich, wo es frei schwebt, entsprechend mit Pappe o.ä. unterfüttert wird. Der vorbereitete Schienenverbinder wird sich formmäßig anpassen, wenn man auf das höherliegende Gleis Druck ausübt.

Auch beim Übergang von Bettungsgleis zu reinem Schwellengleis muss eine Anpassung erfolgen. Die Unterfütterung (Gleisbettungen, Moosgummi, Laminatisolierung) muss am Übergang exakt auf die Profilhöhe des Bettungsgleises abgestimmt werden. Viele Hersteller bieten aber auch konfektionierte Übergangsgleise an.

An den Bildbeispielen wird deutlich, wie man nach der Verlegung die optische Anpassung vornimmt. Im Prinzip kann man auch ein Bettungsgleis komplett nachschottern, mit farblich passendem Schotter muss man aber in der Regel nur die Seitenböschungen anpassen.

Übergangsprobleme

Schwieriger wird es bei den Weichen. Hier müssen Profilhöhe und möglichst auch Weichenwinkel stimmen. Zwar lassen sich Weichen mit unterschiedlichen Abzweigwinkeln kombinieren, die Stammgleise verlaufen dann aber nicht mehr parallel.

Die Kombination verschiedener Weichenfabrikate kann durchaus erforderlich sein. Hat man z.B. grundsätzlich Tillig-Weichen EW 3 (12°) verbaut, braucht aber an einer Stelle eine passende, aber kürzere Weiche, kann man auf eine Peco-Weiche mit dem gleichen Weichenwinkel, jedoch kleinerem Abzweigradius zurückgreifen. Nicht immer wird das auch gefällig aussehen

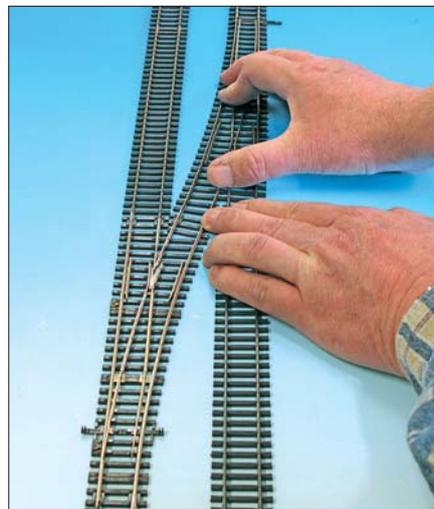


Die EW3 von Tillig (9° Herzstückwinkel, 12° Weichenwinkel) kombiniert mit einer „kleinen“ Weiche von Peco (SL-E 192, 12°, 610 mm (!) Radius) ergab einen schlüssigen Übergang, letztlich wegen des gleichen Winkels, wenn auch die Abzweigradien unterschiedlich waren.

Auch mit der SL-E 195 (12°, 914 mm) ergaben sich ein reibungsloser Übergang und ein richtiger Parallelabstand.



Die Kombination einer Tillig-EW3 (# 85353, Länge 284 mm) mit einer Roco-Weiche (# 42441, Länge 230 mm, Abzweigradius 873,5 mm, Abzweigwinkel 15°) ergab wegen der unterschiedlichen Weichenwinkel keine parallele Gleisführung. Abhilfe: bei gleich bleibendem Herzstückwinkel müsste entweder der Weichenwinkel der Roco-Weiche durch Einkürzen des Schwellenbandes verringert oder ...



... der Weichenwinkel der Tillig-Weiche vergrößert werden. Das klappte beim Foto-termin – zumindest händisch – durch Auseinanderdrücken des Abzweiggleises. Sollte also die Kombination von Weichen dieser Hersteller sinnvoll erscheinen, ist wegen der unterschiedlichen Weichenwinkel immer eine Anpassung geboten. Sinnvoll kann diese Modifikation auch bei verschiedenen Weichen ein und desselben Herstellers sein.

oder mit dem vorher gewählten Parallelgleisabstand harmonisieren. Dann muss unter Umständen der Abstand mit Distanzstücken vergrößert oder durch Kürzen der vom Herzstück ausgehenden Schienen verringert werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, an Tillig-Flexweichen den Abzweigwinkel leicht zu verändern, indem man das Stammgleis aufbiegt oder zusammendrückt (und dazu gegebenenfalls Trennschnitte in den Schwellenrost einbringt). Der Herzstückwinkel wird sich dadurch nicht ändern, aber der Bogenradius hinter dem Herzstück lässt sich verändern.

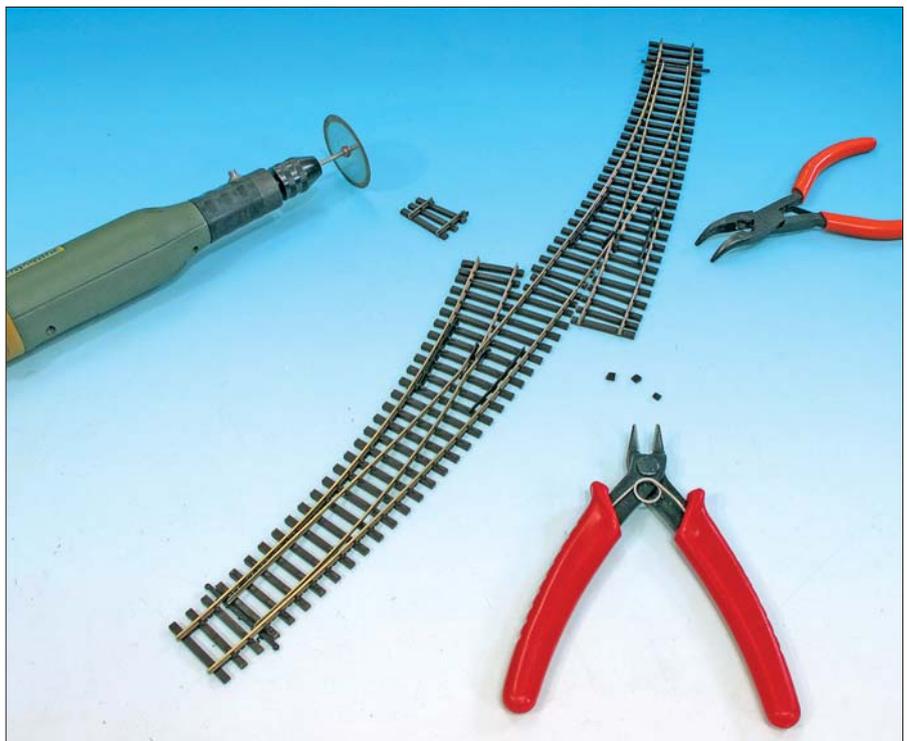
Eine weitere Modifikation zum Kombinieren von Weichen sind Kürzungsmaßnahmen. So kann man sowohl Stamm- als auch Abzweiggleis hinter dem Herzstück in bestimmten Grenzen einkürzen. Auch beim Vorbild sind Weichen nicht immer in ihrer ursprünglichen Größe verbaut, sondern rücken mit eng benachbarten Herzstücken aneinander.

Wenn sich also im Modell solche Notwendigkeiten ergeben sollten, darf man sich nicht scheuen, auch im Kleinen Verkürzungsmaßnahmen vorzunehmen. Oberstes Gebot muss dabei allerdings die uneingeschränkte Funktion der Weiche sein. In der Praxis sollte man sich in so einem Fall Kopierschablonen der Weichen anfertigen und daran die erforderliche Einbaulage testen. Dabei wird man sehen, wo Trennschnitte vorzunehmen sind und ob dies (vor allem beim Schwellenrost) ohne Stabilitäts- und Führungsverlust möglich ist. Beim Heraustrennen der Schwellen und Kürzen der Profile muss insbesondere darauf geachtet werden, dass die verbleibenden Schwellen keinen Schaden an den Kleinenisen nehmen, damit die Spurweite weiterhin stimmt.

Kann man im Abzweiggleis möglicherweise keine (Isolier)schienenverbinder aufschieben, hilft auch hier die Pertinaxmethode, ggf. mit zwei eingefügten Schwellen, auf die die Schienenenden gelötet werden. Von Kürzungen im Zungenbereich rate ich ab.

Normen in Europa und Amerika

Die Normen Europäischer Modellbahnen (NEM) werden von der Technischen Kommission des Morop in Zusammenarbeit mit Modelleisenbahnherstellern definiert und vom Morop herausgegeben. Der Verband entwickelte 1954

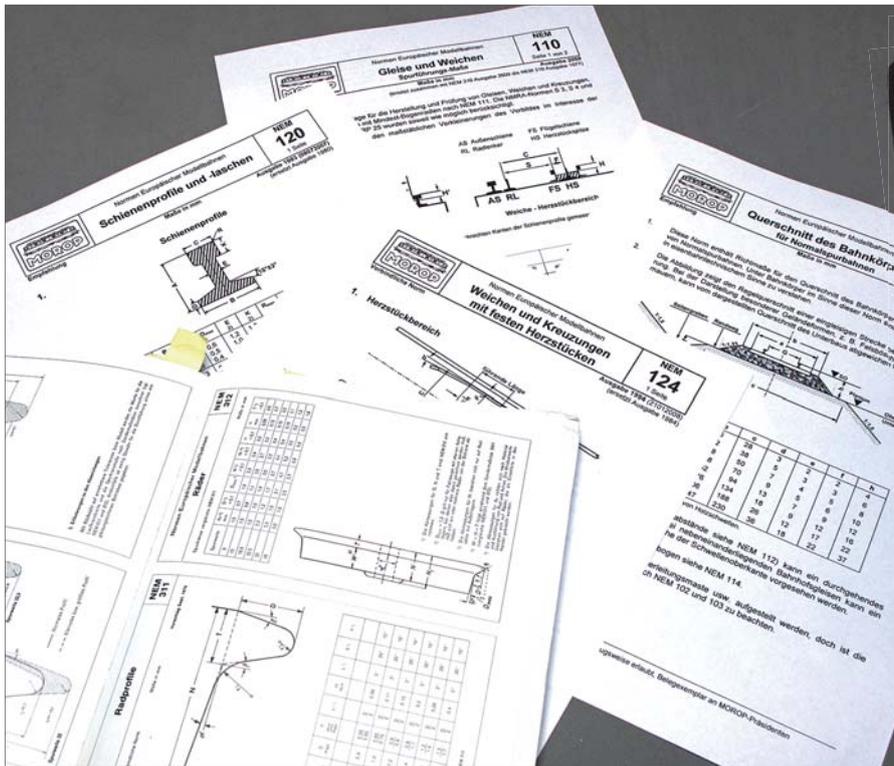


Eine Anpassung von Weichenwinkeln und Abzweigradien (hier bei Bogenweichen) kann auch durch Kürzungen des Stamm- oder Abzweiggleises erfolgen. Mit einiger Vorsicht lassen sich Weichen kürzen, indem man hinter dem Herzstück das Gleis einkürzt und auch Schwellen entfernt. Die Stabilität des ganzen Weichengefüges muss aber erhalten bleiben, d.h., die Führung der Gleise in den Kleinenisen muss immer noch ausreichend stabil bleiben.

Tabelle empfohlener Gleisabstände (in mm)

Radius des inneren Gleisbogens:	Spurweite H0			Spurweite N		
	A	B	C	A	B	C
auf freier Strecke:	46	46	46	25	25	25
in Bahnhöfen:	52	52	52	28	28	28
200	-/-	-/-	-/-	30	33	-/-
225	-/-	-/-	-/-	29	32	35
250	-/-	-/-	-/-	28	31	33
275	-/-	-/-	-/-	27	30	32
300	-/-	-/-	-/-	27	29	31
325	57	-/-	-/-	26	28	30
350	55	63	-/-	26	28	29
375	54	61	-/-	26	27	29
400	53	59	64	25	27	28
450	51	57	61	25	26	27
500	50	55	59	25	25	26
600	48	52	55	25	25	26
700	46	50	52	25	25	25
800	46	48	50	25	25	25
900	46	47	48	25	25	25
1000	46	46	47	25	25	25

Beim Einsatz von Drehgestellwagen muss je nach deren Länge der Gleisabstand im Bogen variiert werden, da sie mit dem Ende am meisten auskragen. Deren Länge und der Drehzapfenabstand machen eine nochmalige Unterteilung in Wagenklassen notwendig. In die Wagenklasse A fallen Wagen von 230 mm Länge (H0) bzw. 125 mm (N), in B 278 mm (H0) bzw. 151 mm (N) und in C 313 mm (H0) bzw. 170 mm (N). Der vorgeschlagene Parallelabstand muss aber bereits am Anfang des Kreisbogens vorhanden sein. Gegebenenfalls müssen die Gleise also schon vorher auseinanderführen.



Der Morop hat seit den Fünfzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts Normen für die möglichst maßstäbliche Herstellung von Gleisen und Weichen herausgegeben und diese auch immer wieder modifiziert. In den NEM, den Normen Europäischer Modellbahnen, sind umgerechnete Maße angegeben, die die größtmögliche Vorbildnähe garantieren sollen und die Minimalwerte, die dem Modell Rechnung tragen. In der nachfolgenden Tabelle sind alle für den Gleisbau notwendigen Datenblätter aufgeführt. Zu finden sind sie unter: www.miba.de/morop/

Wichtige Einzelnormen (NEM)			
Nr.	Bezeichnung	Wirkung	Ausgabe
NEM 010	Maßstäbe, Nenngrößen, Spurweiten	N	2004
NEM 102	Umgrenzung des lichten Raumes bei gerader Gleisführung	N	2003
NEM 103	Umgrenzung des lichten Raumes bei Gleisführung im Bogen	N	2004
NEM 105	Tunnelprofile für Normalspurbahnen	E	1987
NEM 110	Gleise und Weichen, Spurführungs-Masse	N	2009
NEM 111	Kleinste Bogenradien	E	1989
NEM 112	Gleisabstände	E	2004
NEM 113	Übergangsbogen	E	2007
NEM 114	Überhöhung im Gleisbogen	E	2007
NEM 120	Schienenprofile und -laschen	E	1993
NEM 122	Querschnitt des Bahnkörpers für Normalspurbahnen	E	2007
NEM 124	Weichen und Kreuzungen mit festen Herzstücken	N	1994
NEM 127	Feste Doppelherzstücke gerader Kreuzungen	N	1980
NEM 301	Begrenzung der Fahrzeuge	N	2003
NEM 310*	Radsätze	N	2009
NEM 311*	Radreifenprofile	E	2009
NEM 313	Wagenradsatz für Zapfenlager	E	2009
NEM 314	Wagenradsatz für Spitzenlager	E	2006
NEM 340	Radsatz und Gleis für Mittelleiterbetrieb	D	2008

N = Verbindliche Norm,
 E = Empfehlung
 D = Dokumentation
 *mit Beiblättern

erste Normen für Modelleisenbahnen. Diese europäischen Normen ersetzen nach und nach die landestypischen Normen.

Die NEM erlauben den Herstellern von Modellbahnen, ihre Produkte so zu gestalten, dass sie verlässlich miteinander funktionieren. Dies ist vor allem im Bereich Rad/Schiene von enormer Bedeutung. Die Normen definieren u.a. die Maßstäbe für Modellbahnen, empfohlene Gleisradien und -steigungen, Radprofile, Kupplungen etc.

Die NEM sind nach einem dreistelligen Ziffernsystem gekennzeichnet, einige zusätzlich mit einem Länderkürzel versehen. Es gibt verbindliche Normen, empfohlene Normen und sogenannte Dokumentationen.

Das gesamte NEM-Normenwerk (Stand Jan. 2010) kann zum Preis von 18,- Euro (plus 2,50 Euro Versandkosten innerhalb Deutschlands) bei der Normenstelle des BDEF bestellt werden.

Normenstelle des BDEF
 Bundesverband Deutscher Eisenbahn-Freunde e.V.
 Postfach 1140
 30011 Hannover
<http://www.bdef.de>

Die NMRA (National Model Railroad Association) entwickelt als der nationale Dachverband der Modellbahner in den USA seit 1936 Normen für Modelleisenbahnen. Neben den NEM sind es die bedeutsamsten Modellbahnnormen der Welt. Bei der Normierung hält die NMRA diese in Form einer Recommended Practice (kurz: RP) fest. Verbindlich standardisierte (genormte) Eigenschaften von Modellen werden als Standard bezeichnet und mit „S“ und einer fortlaufenden Nummer abgekürzt.

Die hierzulande wohl bekannteste Recommended Practice dürfte die RP-25 sein, die die verschiedenen Formen von Radsatz und Spurkranz festlegt. (Das DCC-Protokoll ist in den USA übrigens als Empfehlung für die digitale Mehrzugsteuerung festgelegt: RP-9).



Es gibt bei der NMRA zwei Normen für Radsätze, einmal für Standard (S4.2) und einmal für Proto (HO und größer) bzw. Fine (HO und kleiner). Generell schreibt die NMRA deutlich niedrigere Spurkränze als die NEM vor. Die Radbreite entspricht bei HO-Standard etwa der NEM-Radbreite, sonst ist sie jedoch eher schmaler. Die Standards der NMRA sind erst einmal nur für amerikanische Modellbahnen gültig. Jedoch werden vermehrt auch europäische Modelle mit den ‚feineren‘ RP-25-Radsätzen angeboten. Dies gilt vor allem für Modelle in 1:87 und größer. In 1:160 (N) geschieht das mit Rücksicht auf alte Gleissysteme (noch relativ selten).

Die Radsätze nach NMRA und NEM fallen unterschiedlich aus, da die Vorbild-Fahrzeuge unterschiedlich sind. Denn in Amerika gibt es vorwiegend Wagen mit Drehgestellen, daher kann die Rillenweite im Herzstück und den Führungsschienen klein gewählt werden.

In Europa laufen dagegen viele Wagen mit nur zwei Achsen bei gleichzeitig großem Achsstand. Dieser ergibt verglichen mit Drehgestell-Fahrzeugen eine größere Schrägstellung der Radsätze im Gleis und erfordert somit eine größere Rillenweite in Herzstück und Führungsschienen.

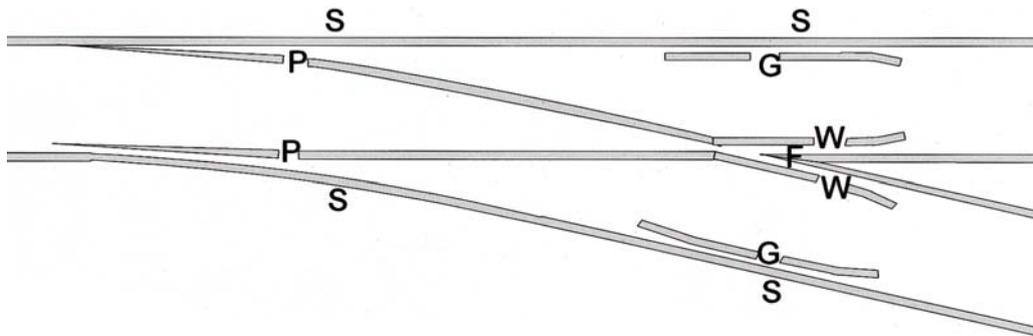
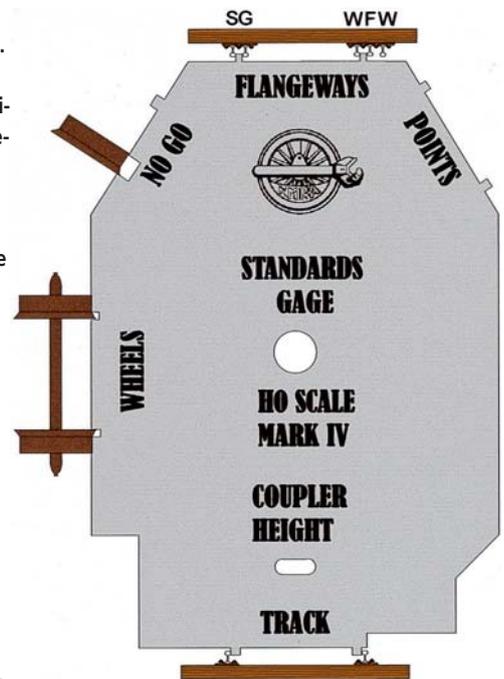
Die NEM decken einen ähnlichen Bereich ab wie die Standards und Empfehlungen der NMRA in den Vereinigten Staaten, aber die beiden Standards sind nicht in allen Bereichen deckungsgleich. Grundsätzlich lässt sich sagen, dass die Maßvorgaben der Europäer nicht ganz so eng gefasst sind wie die der Amerikaner. In letzter Zeit haben Morop und NMRA enger zusammengearbeitet, um gemeinsame Normen zu etablieren, wie beispielsweise für Digital Command Control (DCC). Europäische Hersteller folgen in der Regel den NEM, während nordamerikanische Hersteller im Allgemeinen den NMRA-Standards folgen.

Die NMRA-Lehre ist ideal (und notwendig), um die verschiedenen Maße zu überprüfen. Das fängt beim entscheidenden Radsatzinnenmaß (Wheels) an, geht über die Radbreite (No Go), und die Radkranzlücken (Flangeways) weiter und hört beim ganz entscheidenden Gleisprofilabstand (Track) auf. Selbst bei denjenigen, die nie Gleise bauen oder modifizieren wollen, sollte diese Lehre zum Handwerkszeug gehören, lassen sich doch mit ihr auch die industriellen Maße schnell und sicher überprüfen.

Bei „Flangeways“ und Weichen (Points) gehören noch ein paar Erläuterungen mit dazu. Diese sind aus der unten abgebildeten Zeichnung zu entnehmen:

- S = Stock Rail = Backenschiene
- P = Point Rail = Zungenschiene
- W = Wing Rail = Flügelschiene
- F = Frog = Herzstück
- G = Guard Rail = Radlenker

Flangeways zwischen S und G und W und F



Wichtige amerikanische Standards (NMRA)

Nr.	Original-Bezeichnung	Bedeutung/Übersetzung
STANDARDS		STANDARDS
S-1.2	General Standard Scales	Allgemeine Standardgrößen
S-3.2	Trackworks Standard Scales	Gleisarbeit Standardgrößen
S-4.2	Wheel Standard Scales	Räder Standardgrößen
S-6	Traction Clearances & Track Centers	Gleis-Freiräume und -Mittelpunkte
S-7	Clearances	Freiräume
S-8	Track Centers	Gleismittelpunkte
RECOMMENDED PRACTICES		EMPFOHLENE METHODEN
RP-2	NMRA Standard Gauge	NMRA Standard-Baugrößen
RP-8	Three-Point Track Gauges	Drei-Punkt-Gleisgrößen (Maße)
RP-10	Trackwork – General	Gleisarbeit – Allgemeines
RP-12	Turnouts – General	Weichen – Allgemeines
RP-12.3	Turnout Dimensions – H0	Weichen-Abmessungen – H0
RP-12.7	Turnout Dimensions – N	Weichen-Abmessungen – N
RP-13.5	Guard Rail & Frog Relationship	Radlenker & Weichenbeziehung
RP-13.6	Guard Rails	Radlenker
RP-13.7	Frog & Wing Rails	Herzstück & Flügelschienen
RP-13.8	Flangeway Flares	Formen der Radlenker für Zwischenraum
RP-15.1	Rail	Schiene
RP-25	Wheel Contour	Rad-Konturen(abmessungen)



Kreatives Chaos auf der Anlage – das bleibt beim Gleisbau nicht immer aus. Übertreiben sollte man es aber nicht, denn ein planmäßiges Vorgehen erleichtert die Arbeit ...

gewünschten Elastizität und eines einfach zu verarbeitenden Werkstoffes. Sie werden von mehreren Herstellern angeboten; in der Regel sind sie in zwei gleiche Hälften geteilt und weisen bereits eine angeschrägte Böschung auf – das kommt dem Modellbahneuling entgegen und bringt auch dem Fortgeschrittenen eine willkommene Zeitersparnis.

Diese Bettungsstreifen gibt es in zwei unterschiedlichen Materialien. Während früher die Bettungsstreifen aus reinem Naturkork hergestellt waren, mischen die Hersteller mittlerweile auch hochelastisches Gummimaterial darunter. Das erhöht die Elastizität, auf diese Weise lassen sich die Bettungsstreifen deutlich besser in der Kurve verlegen. Zudem wird durch die dunkel gesprenkelte Farbgebung das Aussehen bereits dem Aussehen eines fertigen Schotterbettes angenähert. Allerdings lässt sich der gummierte Kork etwas schlechter bearbeiten, schleifen wird hier beispielsweise schwierig. Außerdem sind die Bettungsstreifen aus Korkgummi meistens etwas teurer als diejenigen aus reinem Kork. Die Verlegung ist einfach, als Vorbereitungsarbeit ist unbedingt das Grundieren des Holzes zu empfehlen. Gerade Sperrholzplatten, auf denen mehrere Gleise verlegt werden, neigen beim späteren Nass-in-Nass-Schottern zum Wellen. Trägt man man jedoch vorher lösungsmittelfreien Tiefengrund oder Acryl-Klarlack auf, wird das Eindringen der Feuchtigkeit gehemmt und so die Gefahr, dass das Holz sich verzieht, erheblich vermindert.

Voraussetzung für eine saubere Verlegung ist eine exakt aufgezeichnete Gleismittellinie. Zunächst muss eine Hälfte gleichmäßig entlang dieser Bezugslinie aufgeklebt werden. Ohne zusätzliche Hilfsmittel verrutscht der Streifen oft sehr schnell beim Andrücken. Als praktisches Hilfsmittel hat sich eine Holzleiste erwiesen, die als Anschlag beim Aufkleben der Bettungsstreifen dient. Für die Kurvenverläufe sollte sie leicht biegsam und federnd sein. Meist genügen zwei Bezugspunkte zum Fixieren – und die Leiste findet die optimale Krümmung des Gleisbogens schnell selbst heraus ...

Das Verlegen der Gleise auf der Anlage

Gleisbau in der Praxis

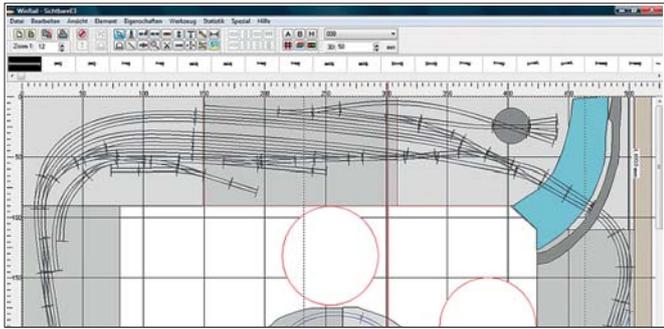
Nach der Wahl des richtigen Gleissystems und dessen Beschaffung kann es nun darangehen, die Gleise zu verlegen. Hier führen viele verschiedene Wege zum Ziel – wir wollen uns auf die gängigsten und praktikabelsten Methoden konzentrieren.

Gleise gehören auf eine Unterlage. Während man dies im sichtbaren Bereich vor allem wegen der Optik zur Darstellung eines vorbildgerechten Oberbaus vornimmt, kommt für den verdeckten Bereich das Element der Geräuschdämmung hinzu. Nun werden viele Modellbahner auch im sichtbaren Anlagenbereich auf die Reduzierung des Lärms durch fahrende Züge bedacht sein. Ganz einfach ist das aber nicht – so neigen insbesondere die hölzernen Trassen dazu, als Resonanzkörper zu fungieren. Auch das Einschottern mit einem wenig elastischen

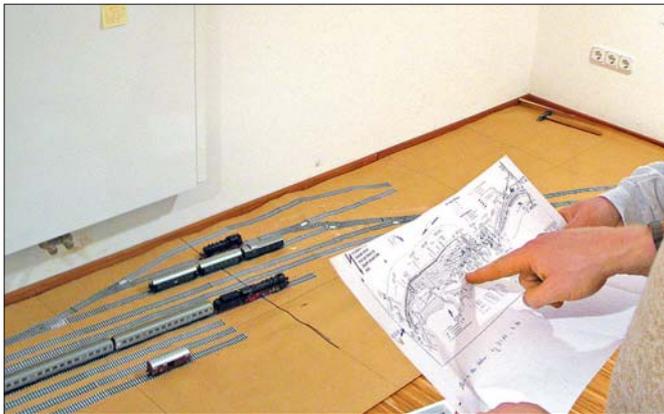
Kleber führt zu einem deutlich höheren Lärmpegel – vor allem dann, wenn das fertige Schotterbett eine zusätzliche Schallbrücke zum festen Trassenbrett bildet.

Kork als Unterlage

Eine feste Unterlage ist für einen sicheren Fahrbetrieb unerlässlich. Nicht umsonst ziehen viele Modellbahner die Betriebssicherheit einer Lärmreduzierung vor. Korkgleisbettungen verbinden die Eigenschaften einer betriebssicheren Unterlage mit der



Vor dem Beginn der Verlegung muss natürlich erst einmal ein Gleisplan stehen. Ob man diesen mit der Hand, per Schablone oder mit einem Gleisplanprogramm erstellt, ist Geschmackssache. Hierzu werden wir im zweiten Band in einem eigenen Kapitel ausführlich berichten.



Auf jeden Fall steht vor der endgültigen Verlegung noch ein Praxistest ins Haus. Bewährt hat es sich, die Gleiselemente 1:1 zu kopieren und dann anhand des Planes auszulegen. So bekommt man nicht nur einen Eindruck, ob der im kleineren Maßstab gezeichnete Plan stimmt, sondern kann auch die Nutzlängen feststellen. Wer es ganz sicher haben will, klebt sich die Gleiskopien auf Packpapier auf.

Mit kleinen Nägeln heftet man die Holzleiste zur Sicherheit noch ein paar mal fest und kann dann problemlos den halben Böschungstreifen anlegen und festkleben. Für den Neuling empfiehlt sich hierbei Weißleim, dank dessen langer Trocknungszeit sich die Lage des Bettungstreifens noch lange korrigieren lässt. Hat man etwas mehr Übung, kann man auf Kontaktkleber zurückgreifen, mit dem nach kurzer Antrocknungszeit eine sofortige Haftung erreicht wird.



Beide Klebstoffe verreibt man auf dem Korkstreifen, um ein Herausquellen zu verhindern. Bis zum Abbinden des Weißleims muss der erste Teil des Bettungstreifens in seiner Lage festgehalten und leicht beschwert werden. Nach einer halben Stunde kann der Gegenstreifen nach der gleichen Methode befestigt werden. Er muss gut an dem Erstband anliegen. Ein abschließendes leichtes Abschleifen der Oberfläche mit Schmirgelleinen kann auf keinen Fall schaden.

Oben: Für Bahnhofsflächen braucht man keinen Gleiskörper, da die Gleise nur flach aufliegen. Dennoch empfiehlt es sich, die Fläche mit Kork (2 mm) deckend zu bekleben, was z.B. beim nachfolgenden Schottern allzu starkes Wellen des Holzes verhindert.



Aus hochdichtem Schaumstoff hat Noch eine sehr weiche und flexible Gleisbettung im Sortiment. Die von Woodland Scenics stammende „Gleisbett-Rolle“ wird ebenso wie Korkstreifen verlegt – doch Vorsicht, wegen ihrer Elastizität kommt es leicht zu „Höhenschlägen“ des Gleises. Für den Bahnhofsbereich gibt es Platten aus dem gleichen Material; werden diese zusammen mit einer Schicht Kork

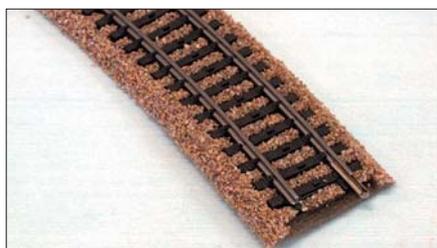


Streckengleise verlegt man am besten auf einem hölzernen Trassenbrett. Den Bahnkörper bildet man mit einer Bettung (hier handelsübliche Kork-Gummi-Bettung) nach.

Er wird geklebt und mit Nadeln, Klammern oder Gewichten fixiert.

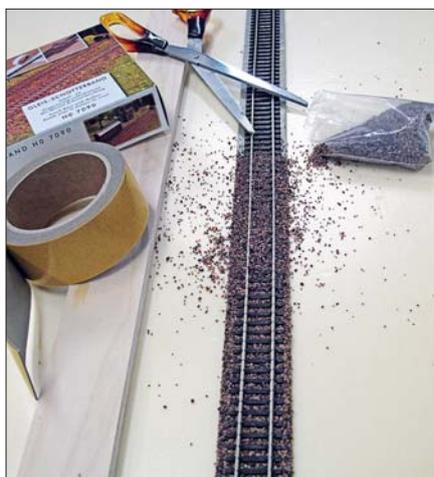


Den etwas sehr weich daherkommenden Schaumbettungen fehlt gewissermaßen die feste Basis, was zu einem wellenförmigen Gleisverlauf führen kann. Ihr Vorteil liegt indes in der Geräuschdämmung – besonders, wenn zwei Lagen übereinander den direkten Kontakt zum Untergrund verhindern.



Von Noch gibt es verschiedene Fertigbettungen auf Schaumgummibasis, darunter die bekannte, bereits beschotterte Mössmer-Bettung.

Rechts: Busch hat ein Doppelklebeband, auf das erst das Gleis kommt und dann der Schotter aufgestreut wird.



Wer das Schottern zu mühselig findet, sollte auf Fertigbettungen zurückgreifen, hier die „Styroplast“-Bettung von Merkur. Sie wird auch oft von professionellen Anlagenbauern bei Auftragsanlagen verwendet.

übereinandergeklebt, erhält man eine beinahe schon optimale Geräuschdämmung.

Für die verdeckten Bereiche bietet sich für die Geräuschdämmung eine Gleisverlegung auf 2 bis 4 mm starkem Schaumgummi an. Dies hat den angenehmen Effekt, dass die Züge auch akustisch verschwinden. Der Schaumgummi wird ebenfalls mit Weißbleim auf den hölzernen Untergrund geklebt, seine Oberfläche bleibt elastisch. Beim Aufnageln der Gleise gilt es, auf eine möglichst gleichmäßige Nagelhöhe zu achten, damit die Gleise später nicht in einer Wellenlinie auf und ab verlaufen. Aber Vorsicht – der Schaumstoff kann besonders unter Einwirkung von direktem Sonnenlicht oder durch Lösungsmitteldämpfe schnell porös werden.

Fertige Bettungen

Das Schottern der Gleise erfordert zweifellos einen hohen Zeitaufwand. Wer diesen scheut, kann auf fertige Gleisbettungen zurückgreifen – falls man nicht eines der bekannten Bettungsgleise verwenden will, deren „Plastikoschotterbetten“ jedoch nicht wirklich vorbildgerecht wirken. Als Zwischenlösung bietet sich ein bereits vorgefertigter Bettungskörper an. So hat beispielsweise Noch die ehemaligen Mössmer-Bettung auf Schaumgummibasis im Programm.

Sie gibt es mit braunem und grauem Schotter, der auch lose erhältlich ist. Der dehnbare Moltopren-Schaumstoff ist sehr weich und flexibel, die Gleise müssen hier nur noch hineingedrückt werden. Diese Bettung gibt es in 5-m-Rollen passend für die Gleise der meisten Hersteller; die Gleise halten darin weitestgehend ohne weitere Verklebung, da sie durch die vorgeprägten und formschlüssigen Vertiefungen sozusagen selbsthaftend sind. Einzige Ausnahme ist das Peco-Flexgleis, da hier wegen des durchgehenden einseitigen Schwellenlängsstranges eine Stauchung oder Dehnung zur Anpassung an die vorgeprägte Form nicht stattfinden kann. Ansonsten ist die Mössmer-Bettung für die übrigen Gleissysteme wie Fleischmann, Märklin-K-Gleis, Roco und Minitrix passend.

Für Weichen gibt es mittlerweile keine Normstücke mehr, sie werden vielmehr auf noch zuzuschneidende Platten gelegt, mit dem Untergrund fixiert und mit dem losen Schotter passend beschottert.

Auch die etwas festeren „Styroplast“-Bettungen von Merkur sind im Sortiment von Noch zu finden. Der Bettungskörper besteht hier aus Hartschaum, der Schotter ist auf eine Trägerschicht kaschiert. Es gibt je nach Gleissystem feste Elemente und eine entsprechende Bettung für Flexgleise. Beide eignen sich sowohl für die Verlegung im Bahnhofsbereich als auch auf der freien Strecke. Durch das Abziehen des bereits unter der Trägerfolie vorgeritzten Böschungstreifens und das Ankleben der Deckschicht auf die so entstandene Schräge mittels Kontaktkleber lässt sich schnell ein vorbildnaher Gleiskörper nachbilden, auch für zweigleisige Strecken.

Das Gleis muss mit einigem Kraftaufwand fest in die vorgesehenen Öffnungen hineingedrückt werden. Dies gelingt am besten unter Zuhilfenahme eines kleinen Holzstücks, ansonsten wird es schnell schmerzhaft für die Finger. Wenn der Druck nicht überall gleichmäßig ist, besteht zudem die Gefahr, dass das Gleis schnell zur „Berg- und Tal-Bahn“ wird und die Betriebssicherheit darunter leidet. Die Verlegung in engeren Kurven ist mitunter etwas problematisch, denn der Böschungstreifen neigt dabei zum Wellen.

Tillig bietet für sein Gleisprogramm ähnliche Schaumstoffbettungen unter dem Namen „Styrostone“ an. Die Lösung von Busch, auf einen Doppelklebestreifen erst das Gleis und dann den Schotter aufzukleben, geht in der Handhabung relativ schnell. Die so entstandene Schotterschicht kann aber nur sehr dünn werden und reicht nicht wie beim Vorbild bis zur Oberkante der Schwellen.

Schaum- und Schaumstoffbettungen versprechen zwar auf den ersten Blick Schalldämmungen, doch wird dieser nur bedingt vorhandene Vorteil durch eine labile Gleisbasis erkaufte. Die Gefahr eines wellig liegenden Gleises ist schon enorm, wenn hier nicht wirklich hundertprozentig genau gearbeitet wird.

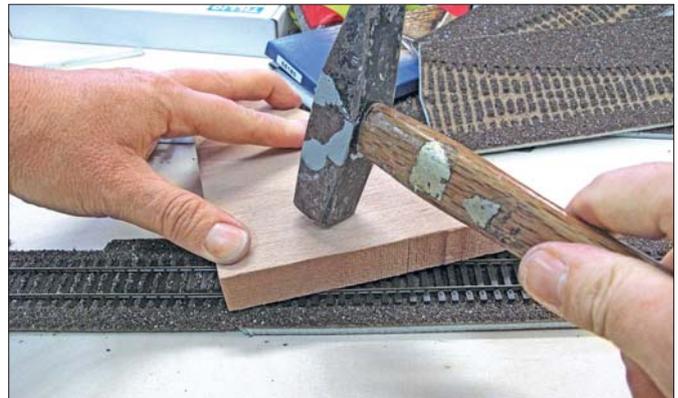
Einige Arbeiten vorab

Die fortgeschrittenere Gleisverlegung erfolgt mit Flexgleisen. Mit diesen sogenannten Metergleisen (auch wenn keines davon wirklich genau einen Meter lang ist ...) lassen sich sanfte Gleisbögen und vor allem individuelle Radien verlegen. Gemeinsam ist allen Flexgleisen die Biegsamkeit – sonst hießen sie

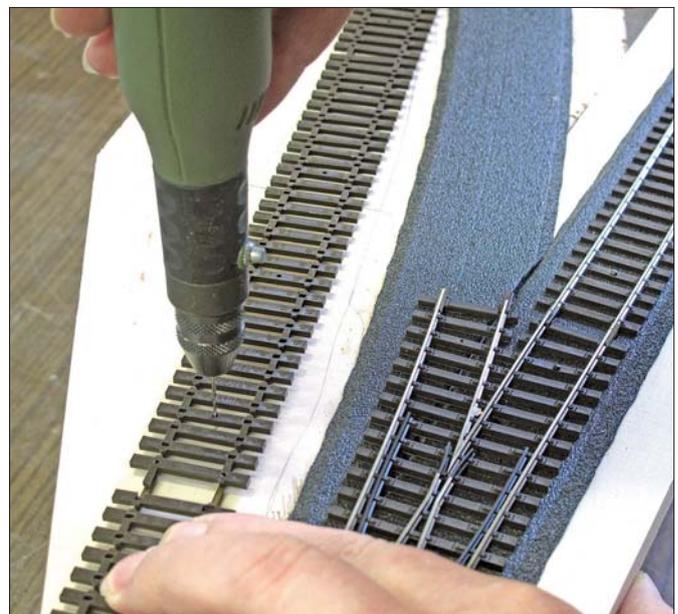


Auch Tillig hat in seinem Programm fertige Gleisbettungen für Gleise und Weichen. Sie kommen mit ihrem dunkel nuancierten Schotter selbstgeschotterten Gleisen schon recht nahe. Doch ist das Untermaterial mit dem aufkaschierten, steinigen Belag recht spröde und muss beim Kleben der Böschungen ganz vorsichtig gespreizt und umgebogen werden. Die Bettungen gibt es auch für alle möglichen Weichentypen aus dem eigenen Haus.

Das Eindringen gelingt nicht auf Anhieb. Es empfiehlt sich, die Schwellen den Öffnungen entsprechend auszurichten und dann unter Zuhilfenahme eines schwereren, breiten Klotzes flächig einzuschlagen. Punktuell Eindrücken führt zu Dellen.

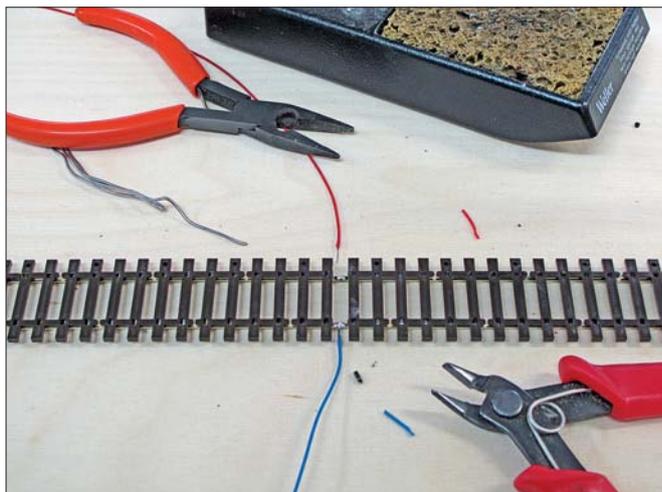


Wer seine Gleise mechanisch mit dem Untergrund verbindet – und sei es nur vorübergehend –, sollte von der Rückseite die bei den meisten Gleissystemen vorhandenen Soll-Bohrlöcher durchbohren. Hierdurch wird einmal der exakte Mittelpunkt des Gleises festgelegt, als auch später ein Durchbiegen oder -brechen der Schwellen verhindert.

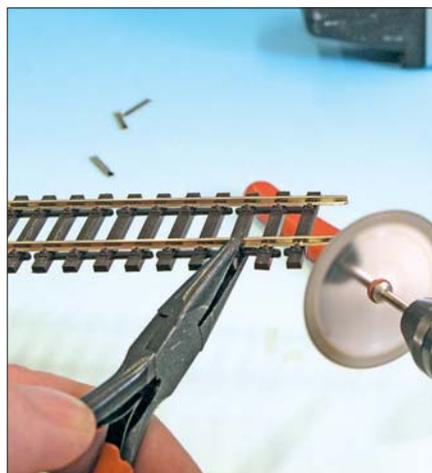
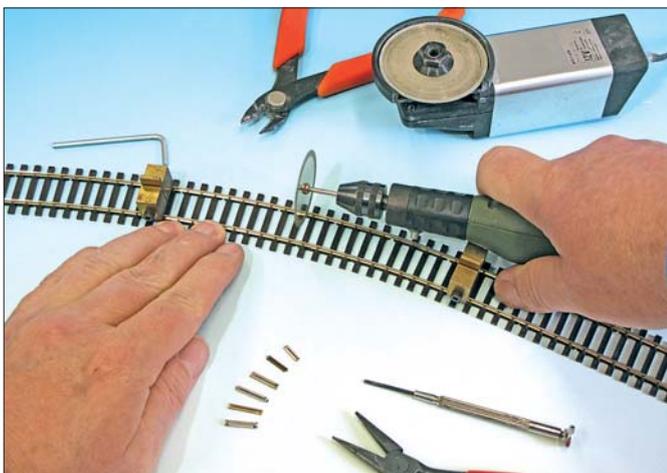
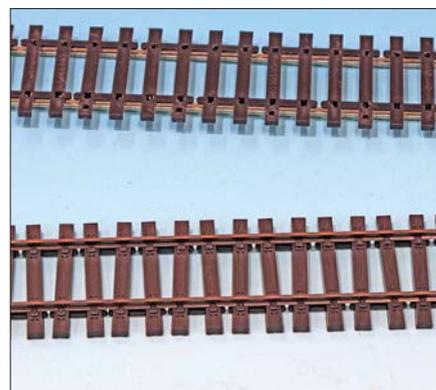




Auch die Art des Flexgleises beeinflusst die Verlegung: Das Peco-Gleis (links unten, rechts oben) verharnt dank seiner starren Brücken eher in seiner Lage, während das Schwellenband des Tillig-Gleises im schlimmsten Fall zu Y-Schwellen mutiert ...

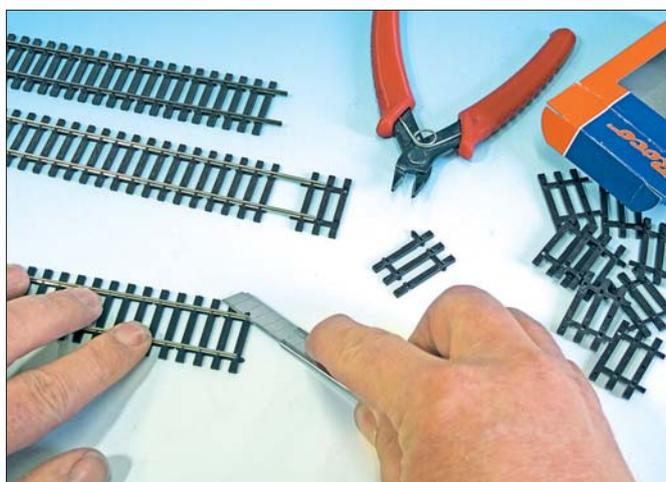


Der Stromanschluss ans Gleis kann mit konfektionierten Anschlussklemmen vorgenommen werden. Schneller und billiger geht es, wenn der Draht direkt angelötet wird. Entweder von unten (vorher und unsichtbar) oder seitlich (später und sichtbar).



Bei der Verlegung von Flexgleisen müssen diese häufig passgenau getrennt werden. Mit den Gleisklammern von Hürth kann man sie in der vorläufigen Endlage fixieren und dann mit einem Trennschleifer (Diamantscheibe) durchtrennen. Zusätzlich ist ein „Anspitzen“ sinnvoll.

Bei gekürzten Flexgleisen müssen zum Aufschieben der Schienenverbinder die Kleineisen mit einem scharfen Bastelmesser entfernt werden, sofern man keine vorgefertigten Schwellenenden mit Aussparungen (z.B. von Roco) verwendet. Hier ist beim Hantieren Vorsicht geboten.



ja nicht auch so! Sie sind jedoch von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich elastisch. Erreicht wird dies durch die Anordnung der kleinen Verbindungsstege zwischen den Schwellen. Je nachdem, wie die Trennung der Schwellen (miteinander) vorgenommen wurde, lässt sich das Gleisstück leichter oder schwerer biegen.

Die Flexgleise von Roco und Tillig sind sehr elastisch und federn in ihre Ausgangsstellung zurück; diejenigen von Peco und Fleischmann (Profi-Gleis) verharren nahezu in der Form, in die man sie gebogen hat. Die beweglicheren Metergleise lassen sich eigentlich

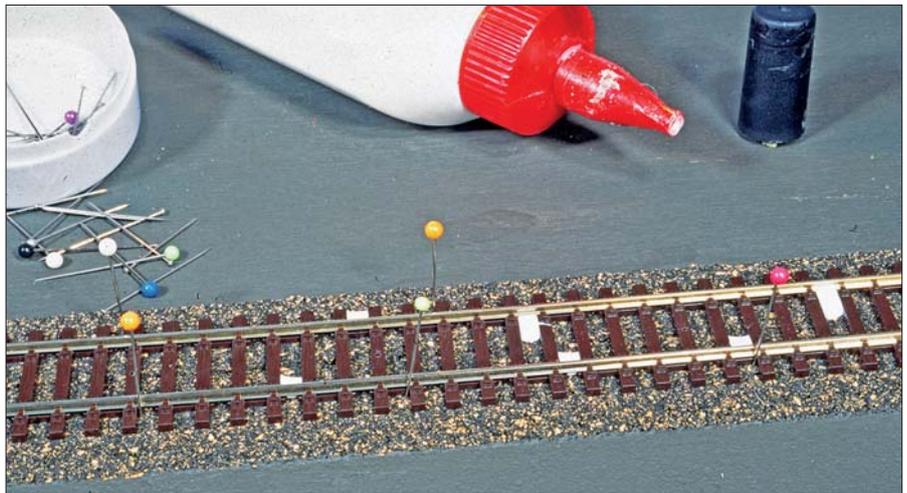
leichter verlegen, weil sie der an zwei Fixpunkten festgemachten Krümmung automatisch folgen. Dafür kann die Kürzung des inneren Gleisstranges immer erst im verlegten Zustand vorgenommen werden.

Der Biegevorgang bringt als erste Hürde zunächst oft einen unregelmäßigeren Schwellenabstand mit sich, denn die Schwellen scheinen leicht V-förmig zueinander zu stehen, an einem Gleisende stehen die Schienenprofile etwas mehr über. Durch festeres Entlangfahren mit den Fingern auf dem Schwellenband gelingt es aber schnell, die Spannung zu „verstreichen“ und die Schwellen gleichmäßig auszurichten. Beim elastischen Gleis kann man diesen Vorgang nur durchführen, wenn eine Seite festgeheftet und die andere ungefähr in ihrer endgültigen Lage gehalten wird.

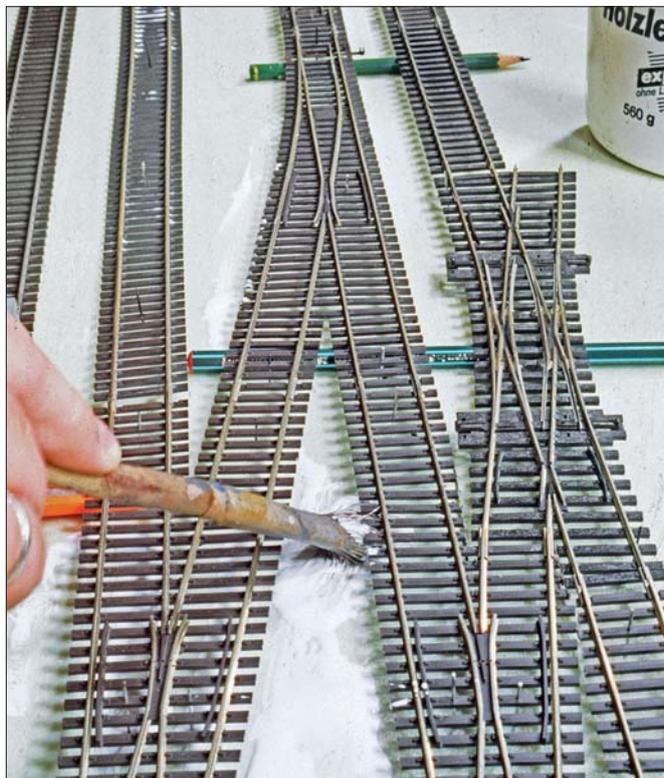
Der Abtrennvorgang des überstehenden Profils bildet die zweite Hürde bei der Gleisverlegung. Nachdem das Schienenstück entsprechend dem Gleisverlauf auf seinem Untergrund angeheftet wurde, wird das Durchtrennen der Schienenprofile am besten mit einer Kleinbohrmaschine vorgenommen. Dabei sollte die Schiene mit einer Flachzange gut festgehalten werden. Eine der üblichen kleineren Trennscheiben wird allerdings immer zu einem leicht schrägen Schnitt führen, da der Maschinenkörper und die Finger den Abstand zwischen Arbeitswelle und Gleis zu groß werden lassen. Als Tipp sei für solche Fälle der Winkeltrennschleifer von Böhler empfohlen: Bei diesem ist die Arbeitswelle mit aufsitzen der Trennscheibe rechtwinklig zum Maschinenkörper angeordnet. Es geht aber auch einfach mit den größeren Diamanttrennscheiben.

Erfahrene Modellbahner werden bei der Flexgleisverlegung auch darauf achten, dass sich die Trennstellen im Gleis nicht genau gegenüberliegen. Auf diese Weise werden allzu ausgeprägte Knicke im Gleisverlauf von vornherein vermieden. Das gekürzte Schienenprofil sollte man vor dem Verlegen des Gleises an den Schnittstellen seiner scharfen Kanten und Grate berauben. Mit der Korundscheibe oder einer kleinen Schüsselfeile ist diese Arbeit schnell erledigt und das Profil horizontal und vertikal leicht „zugespitzt“.

Bei den allermeisten Gleisen muss auch am gekürzten Ende Platz für das Aufschieben der Schienenverbinder geschaffen werden. Die Nachbildun-



Das Kleben der Gleise auf den Untergrund verhindert zunächst den durchgehenden Kontakt und damit Schallbrücken. Man kann das Gleis vorher mit Nadeln zwischen den Schwellen fixieren (oben) oder durch die mittigen Löcher.



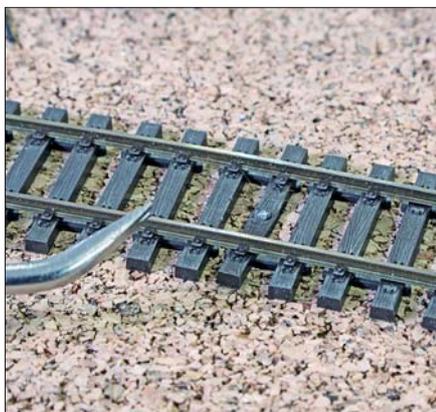
Dann muss es angehoben werden und der Leim darunter gestrichen werden. Nach der (phasenweisen) Absenkung sollte man es bis zum Abbinden des Klebers auf jeden Fall ausreichend beschweren. Der hier verwendete Weißleim härtet nicht elastisch aus, fördert also die Geräuschübertragung. Dauerelastische Kleber sind da besser, aber auch teurer, etwa derjenige von Weinert (Art.-Nrn. 23000 oder 23001).



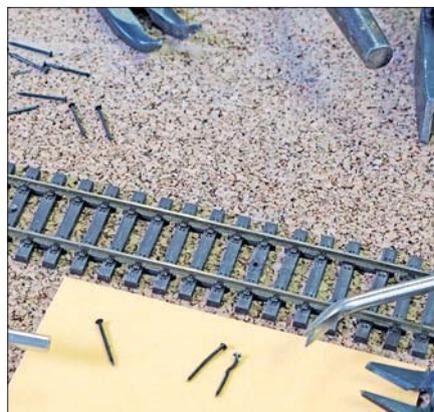


Man kann das Gleis sowohl nageln als auch schrauben. Letztere Methode eignet sich besonders an Stellen, wo die Höhenlage exakt justiert werden muss oder ein besonders guter Halt erforderlich ist (Gleis- oder Anlagenende, Übergänge). Schrauben ist etwas aufwendiger und teurer und auch mehr zu sehen, als ein kleiner Schienen Nagel.

Die verbreitetste Art der Schienenbefestigung ist das Nageln. Neben den Schienen Nägeln spielt auch die Wahl des Hammers eine Rolle. Mit dem Nagelfix der Fa. Post kann man den Nagel in einer Führung aufnehmen (dort wird er magnetisch gehalten) und ihn dann bis zum Anschlag eindrücken.



Wer allzu fest „draufdrischt“ oder ungenügend vorgebohrt hat, treibt den Nagel zu tief und die Schwelle gleich mit. Im schlimmsten Fall bricht sie und das Gleis senkt sich.



Verbogene Nägel aufgrund zu festen Holzes, zu großer Länge oder zu ungenauen Nagelns halten das Gleis nicht an der gewünschten Stelle, sondern drücken es meist zur Seite.

gen der Kleineisenteile aus Kunststoff werden deshalb zwischen Schwellenoberkante und Schienenunterkante abgetrennt. Optimal ist es, wenn man mit einer Feile zusätzlichen Platz für die Metallverbinder schaffen kann, damit sie nicht aufragen. Roco bietet hier passende Schwellenendstücke an, in denen die Schienenverbinder Platz finden.

Beim Verlegen doppelgleisiger Strecken muss darauf geachtet werden, dass der Gleisabstand auf der gesamten sichtbaren Strecke überall gleich ist. Die Verwendung einer Lehre verhindert ungewollte „Seitenausschläge“ des Schienenstranges und garantiert einen gleichmäßigen Abstand. Eine solche Schablone lässt sich aus einem Metallstreifen schnell selbst bauen. In ein Stück Aluminium-U-Profil werden dazu einfach Schlitze zur Aufnahme der Schienenprofile in den vorgegebenen Abständen gefeilt. Die Gleisabstände betragen nach der NEM-Norm 112 auf freier Strecke 46 mm, ein Maß von 52 mm ist noch vertretbar. Im verdeckten Bereich – vor allem in Bögen – sollte das Maß auf praktikable 62 mm erhöht werden. Dies gewährleistet ein einwandfreies Aneinandervorbeifahren auch maßstäblich langer D-Zug-Wagen.

Die Verbindung der Flexgleise untereinander sollte man im verdeckten Bereich nicht nur den Schienenverbindern überlassen. Wenn sie sich lockern, ist der Stromfluss unterbrochen – und eine oft mühselige Fehlersuche kann beginnen. Aus meiner Erfahrung kann ich nur empfehlen, die Schienenprofile auf maximal drei Meter langen Gleisabschnitten miteinander zu verlöten und danach „Dehnungsfugen“ von rund 1-2 mm Länge vorzusehen. Auf diese Weise können sich die Profile bei höheren Raumtemperaturen besser ausdehnen und Gleisverwerfungen werden vermieden. Gerade auf Dachböden kann es auch bei einer ausreichenden Isolierung



Die Auswahl an Schienen Nägeln ist groß – nahezu jeder Hersteller hat andere. Lang und schmal, kurz und dick, man sollte sie sich nach seinem Untergrund auswählen.

rung im Sommer schnell mehr als nur warm werden ...

Die Verbindungsstellen der Schienenprofile sollten zusätzlich zu den Schienenverbindern mit Kabelbrücken versehen werden. Damit ist der Stromfluss auf jeden Fall gesichert. Auch beim Einbau von Isolierverbindern muss auf ausreichend Spiel geachtet werden, damit ausdehnende Schienen nicht die dünne Plastikwand des Isolierers zerdrücken und so ungewollte Strombrücken entstehen.

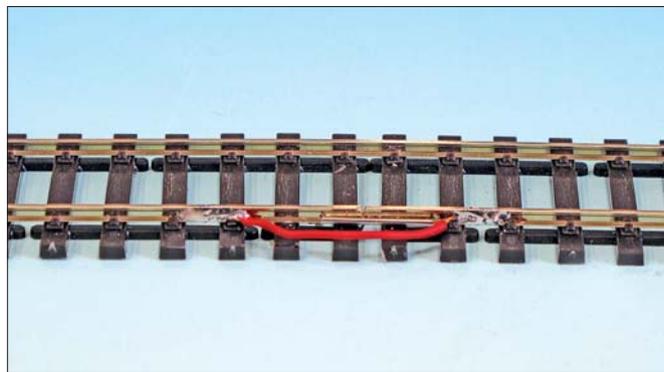
Die Befestigung der Gleise

Modellgleise müssen letztlich mit dem Untergrund fest verbunden sein, denn nur so ist sicherer Fahrbetrieb gewährleistet. Das geht mit Kleben, Nageln oder Schrauben, wobei jede dieser Methoden ihre Vor- und Nachteile hat. Die einfachste Art der Gleisfixierung ist sicher das Nageln. Jeder Gleishersteller führt seine zum Gleis passenden Schiennägel im Programm – und so scheint dieser Arbeitsschritt eigentlich einfach. Doch liegen auf dem Weg zum guten Arbeitsergebnis wie so oft einige Hindernisse. Das Aufnageln von Flexgleisen verlangt schon einen Mehraufwand gegenüber standardisierten Normgleisstücken. Zunächst gilt es, die rückseitigen, angedeuteten Nagelöffnungen zu durchbohren. Je stärker die Gleiskrümmung und damit die Seitenkräfte, umso mehr Löcher sollte man vorsehen.

Das herkömmliche Nageln mit einem Hammer birgt die Gefahr, dass der Nagel zu fest eingeschlagen wird. Ein Höhenschlag des Gleises kann ebenso wie der Bruch der Plastikschwelle die Folge sein. Ein feinere Dosierung ermöglicht der sogenannte „Nagelfix“ vom Werkzeugspezialisten Peter Post. Hiermit lassen sich die Nägel wohldosiert mit der Hand eindrücken. Zudem kann der „Nagelfix“ auf jede Nagellänge individuell eingestellt werden. Wenn die Nägel auch noch nach dem Schottern im Gleis bleiben, wirken sie allerdings als Schallbrücke und bieten auch einen störenden Anblick, zumindest im sichtbaren Teil der Anlage. Das Abheben eingeschlagener Nägel gelingt gut mit dem Nagelheber von Peter Post, der auch bei notwendigen Korrekturen gute Dienste leistet.

Eine noch besser dosierende Befestigung des Gleises bietet das Schrauben. Es ermöglicht ein behutsames Vorgehen bei der Befestigung der

Von Peco gibt es für verschiedene Gleisradien Formlehren. Aus einer Aluleiste mit passenden Langlöchern entstand eine solche Lehre im Eigenbau (nach einer Idee von U. Schachtely). Auch beim Nageln kann das schon hilfreich sein, trifft man doch so nicht gleich das Gleis. In der Endphase hilft ein Versenker (links im Bild).



Schienenstöße sollten nicht immer verlötet werden, weil es durch die Wärmeausdehnung des Metalles sonst zu Spannungen kommen kann. Für den sicheren Stromfluss sorgen Kabelbrücken.

Das Ausrichten der Gleise der Länge nach wird oft unterschätzt. Erst ein Blick entlang des Schienenprofils zeigt hier die Schwächen. Eine Korrektur ist durch Anlegen (oder Einlegen) einer Schiene möglich, indem man an den Nagelstellen leichte Korrekturen mit einem Hämmerchen vornimmt.



Gerät ein Nagel beim Einschlagen allzu krumm oder muss wegen Korrektur des Gleises wieder herausgezogen werden, gelingt dies mit einem Nagelheber von Post-Werkzeuge und einer Druckunterlage (Spatel) problemlos.



Die einfachere und sicherere Methode, seine Schienenprofile an Segment- oder Modulübergängen zu fixieren, ist das Auflöten auf Messingschrauben. Die Höhenjustierung erfolgt dann aber nur über den Grad des Eindrehens der Schraube und ggf. über die Menge des Lötzinnes, die zur Lückenüberbrückung notwendig ist.

Der Idealfall ist, seine Gleise über die zuvor verschraubten Teilstücke verlaufen zu lassen und sie nach dem Verlöten zu trennen. Erst dann führt man die Trennschnitte durch. Dadurch ist ein exaktes Fluchten der Schienen gewährleistet.



Gerade auch im Kurvenbereich ist diese Art der Übergänge sehr zu empfehlen. Hier wurde schon mit den kupferkaschierten Pertinaxstücken gearbeitet. Rechts im Bild auch noch zu sehen, wie die Parallelgleisausrichtung der einzelnen Gleise vorgenommen wurde (einstellbare Lehre von Rivarossi).



Alle Übergänge sind verlötet, die Flucht (vor allem auch der Höhe nach) und die inneren Gleisabstände mit der Lehre überprüft, sodass es nun ans Trennen gehen kann. Im Überblick ist der durch Einfügen eines Pappstreifens vergrößerte Holzabstand gut zu erkennen.

Gleise; sein Nachteil sind die voluminösen Schraubenköpfe und die größeren Befestigungslöcher, die zumindest im sichtbaren Bereich deutlich störender sind als kleine Nagelköpfe.

Trix führt beispielsweise Gleisschrauben mit angedrehter Zentrierspitze in seinem Sortiment, die sich ohne Vorbohren direkt in die Gleisbettung eindrehen lassen. Schrauben und Nägel von Post gibt es in unterschiedlichen Ausführungen: Nägel zum Beispiel in den Abmessungen von 0,5 x 7 mm bis 0,9 x 15 mm, Schrauben mit Senkkopf von 0,9 x 5 mm bis 2,0 x 15 mm. Ihre Länge sollte sich nach der Dicke des Korkes richten; die auf den Bildern eingesetzten haben Abmessungen von 1,4 x 10 mm. Die Trix-Schrauben eignen sich eher für die Baugröße N, sie dringen bei den Korkplatten von Fallner mit 5 mm Dicke nicht ausreichend genug ins Holz, um einen festen Sitz des Gleises zu gewährleisten.

Der Schrauber von Post erlaubt ein Einsetzen der Schrauben in den Griff. Die dabei zurückgezogene Schrauberringe drückt die Schraube beim Vorschneiden aus dem Führungsrohr. Die leicht hervorschauende Schraubenspitze wird an der Öffnung der Schwelle platziert und die Schraube verwindungsfrei eingedreht. Die beiden letzten gefühlvollen Drehungen können zur optimalen Höhendosierung mit einem kleinen Schraubendreher vorgenommen werden.

Wer keine Löcher in den Schwellen möchte, verzichtet auf das Durchbohren der Schwellen und klebt sein Gleis fest. Bis zum Aushärten des Klebers muss es in dieser Lage fixiert werden. Hierzu benutzt man am besten einfache Stecknadeln, diejenigen mit den dicken Köpfen sind dazu gut geeignet. Sie werden jeweils links und rechts der Schienenprofile fest in den Kork gedrückt.

In der einfachsten Form kann die Klebung mit Weißleim erfolgen, der unverdünnt zwischen die Schwellen geträufelt wird – das hält zumindest bis zum Schottern. Für einen wesentlich besseren Halt sorgt dagegen Heißkleber; hier muss man aber wirklich sehr zügig arbeiten, da der Aushärtungsprozess sehr schnell vonstatten geht. Allerdings lässt sich der Kleber mit der Pistole in diesem Fall nur schlecht dosieren; die zwischen den Schwellen verbleibenden Klebetropfen können aber später meist vom Schotter verdeckt werden.

Komplizierter wird es, wenn ein

flexibel aushärtender Kontaktkleber verwendet wird. Hier müssen Schwellen und Untergrund mit dem Klebstoff eingestrichen werden – und die Schienen auch wieder an der zuvor vorgesehenen Stelle platziert werden. Schon bei geraden Gleisen wird dies diffizil, bei Weichenstraßen noch schwieriger. Am besten hebt man das durch Nadeln vorfixierte Gleis an, unterbaut es etwas und bringt dann den Kleber an. Wenn der Kleber dann auf beiden Seiten angetrocknet ist, kann das Gleis wieder abgesenkt werden. Anpressen nicht vergessen!

Im Grunde genommen braucht die Klebung hier aber nur als erste Fixierung zu dienen, den endgültigen Halt erhalten die Gleise durch das nachfolgende Einschottern. Das gilt zumindest für die Gleise im sichtbaren Anlagenbereich; lediglich im Schattenbahnhof und bei verdeckten Strecken sollte unbedingt für einen dauerhaften Halt der Gleise gesorgt werden – und dort stören Nagel- und Schraubenköpfe ja auch nicht ...

Übergänge

Auch bei einer eigentlich fest installierten Anlage zu Hause ist es empfehlenswert, sie in mehreren Teilstücken zu bauen. Hierbei stellt sich das Problem der Gleisübergänge von einem Segment auf das andere. Die Passgenauigkeit ist in diesem Fall ein wichtiger Punkt bei der Betriebssicherheit. Wichtig ist zunächst einmal die Tatsache, dass der Übergang des Gleises am Segmentrand absolut fest fixiert ist.

Das wird man mit einer reinen Verklebung kaum stabil genug hinbekommen – allzu gerne bleibt man in einem unbedachten Moment oder bei falscher Lagerung, Stapelung oder dem Transport an den Gleisenden hängen und reißt diese ab. Wem das einmal passiert ist, der weiß, dass dann nicht nur das Gleis selbst verbogen hochragt, sondern auch die Kleineisen, die es hielten, unwiderruflich ausgerissen sind ...

Bisher praktizierte Lösungen wiesen vor allem auf das Festlöten der Schienenprofile auf zuvor passgenau platzierten Schrauben. Dann war das Ganze zwar mehr als fest genug, ließ sich aber nicht weiter justieren. Findige Gleisbastler fanden daher eine weit praktikablere Lösung: dies sind ausgefräste Pertinaxplättchen in Form eines kleinen Schwellenrostes mit aufkaschierten Kupferbahnen, die am Seg-



Auch ohne durchgehendes Gleis lassen sich mit den Pertinaxplättchen die gegenüberliegenden Gleise exakt ausrichten, da man durch das Löten einen genauen Übergang erreichen kann. Auch mit den Schrauben kann noch nachjustiert werden (Höhe). Dellen im Kork kann man planschleifen (sofern sie nach oben ragen) oder mit Pappstreifen unterfüttern (wenn sie nach unten hängen).

Bei den Übergängen ist nicht nur der gute Halt und ein sauberer Kantenabschluss wichtig, sondern auch die richtige Spurweite, also der passende Abstand der Schienen auf der Innenseite maßgebend. Hierfür gibt es z.B. eine brauchbare NMRA-Lehre, mit der man das schnell überprüfen kann.



Die einfachste und schnellste Art der Gleisfärbung erfolgt mit Abtönfarben: der Rost wird mit einem festen Borstenpinsel auf die Profile aufgetragen ...



... und nach dessen Trocknung färbt man auf die gleiche Weise mit der Schwellenfarbe (Lasurfarbe von Heki) alle Holzteile wieder dunkelbraun (und matt) ein.



Beim Einfärben mit der Spritzpistole wird der Farbauftrag deutlich dünner und feiner als beim Bemalen mit dem Pinsel, so bleiben feine Strukturen wie die Nachbildungen der Kleiseisen besser erhalten. Das hierfür im zweiten Schritt erforderliche Abkleben mit Kreppband (außen) und 15 mm breitem Isolierband (innen) für den Rostauftrag erfordert jedoch ziemlich viel Aufwand, besonders im Bereich der Weichen müssen viele Teile zugeschnitten werden. Unten: Das Isolierband ist zwar sehr krümmungsfähig und kann damit optimal einem gebogenen Gleisverlauf folgen, man darf dabei aber auch dessen Schrumpfungseigenschaften nicht außer Acht lassen. Nach dem Farbauftrag fasst man die Klebebänder an einem Ende und zieht sie auf einen Rutsch weg.



ment- oder Modulende aufgeschraubt werden. Am Gleis müssen dazu die letzten vier Schwellen entfernt und Schienenprofile aufgelötet werden. Diese Pertinaxplättchen bieten den Schienen nicht nur eine größere Auflagefläche, mit den Befestigungsschrauben kann das Ganze auch noch in Maßen in der Höhe justiert werden. Gleisübergänge in dieser Art werden beispielsweise von Mehbu Modellbahntechnik, IMT-Lenzen und der Digitalzentrale Stärz angeboten.

Die Optik

Nach dem Verlegen der Gleise kommt als Nächstes deren optische Verfeinerung. Es gilt, den Rost an den Schienen nachzubilden und den Schwellen den Plastikglanz zu nehmen. Was als richtiger Rostton erscheint, ist jedoch mehr vom Geschmack des Anwenders geprägt als von den Vorbildgegebenheiten. Dort reicht das Spektrum der Rostfarben von dunklem und fast schwarzem Braun über hellere Ockerfarben bis hin zu orangeähnlichen Tönen. Diese ändern sich dort auch noch je nach Wetterlage und Luftfeuchtigkeit ...

Zum „Einrosten“ der Schienenprofile gefallen mir am besten die Farben „Leder“ von Model Master (Nr. 1736) und die etwas hellere Revell-Farbe Nr. 85 (RAL-Ton 8023). „Rust“ von Molak (LL-016) wirkt leicht zu rötlich, „Leather“ des gleichen Herstellers (12-M) dagegen fast zu gelblich. Der Farbauftrag erfolgt mit einem Aquarell-Pinsel der Stärke 3 und darf auch ruhig die Kleiseisen mit abdecken. Patzer werden beim nachfolgenden Einfärben der Schwellen überdeckt. Als geeignete Farbe verwende ich gern die Lasurfarbe 7103 von Heki, die den teerigen Branton von Holzschwellen sehr gut trifft. Durch ein paar Striche mit einer Farbe in einem helleren Branton, aufgetragen mit fast trockenem Pinsel in der Graniertechnik, lässt sich die gravierte Holzstruktur hervorheben.

Schotter ist nicht gleich Schotter

Erst ein vorbildgerecht eingeschottertes Modellgleis mit richtigem Steinschotter wirkt wirklich überzeugend – alle Gleise mit Fertigbettung wirken dagegen eigentlich viel zu spielzeughaft. Zum guten Aussehen verhilft nicht nur genaues Arbeiten, sondern auch die Auswahl des Materials und das Einhalten der entsprechenden Vorbildmaße.

Die Korngröße des Schotters liegt beim Vorbild zwischen 3 cm und 6 cm, umgerechnet für H0 sind das 0,6 mm bis 0,9 mm; in der Baugröße N beträgt die Größe zwischen 0,2 und 0,5 mm. Ein ultimatives Maß kann dabei eigentlich nicht angegeben werden, da die umgerechneten Maße sehr niedrig sind. Der Schotter wirkt in diesem Fall oft einfach zu fein und ist optisch nicht überzeugend. Der vom Modellbahner zu schließende Kompromiss hängt deshalb neben dem Betrachtungsabstand von der Profilhöhe und dem gewählten Schienenmaterial ab. Je niedriger und zierlicher das Gleis wirkt, umso kleiner kann auch die Schottergröße gewählt werden. Das hängt nicht zuletzt vom Geschmack des Erbauers ab ...

Bei den von der Bahn verwendeten Schottersorten handelt es sich ausnahmslos um scharfkantiges Bruchgestein aus Steinbrüchen. Je nach geografischer Lage wird das entsprechende Gestein verwendet. Am häufigsten findet man grauen Basaltschotter, Diabas oder Granit. Entsprechender Bruchsand in der richtigen Korngröße eignet sich am besten für die Modelldarstellung.

Die Hersteller haben die verschiedensten Sorten im Programm. **Bruchsand**e werden hauptsächlich von den sog. Kleinserienherstellern, wie z.B. Asoa (Holl), Minitec, Koemo Modellbau Freiburg und IMT (Lenzen) angeboten. Die scharfkörnigen Bruchsand e neigen wegen ihrer rauerer Oberfläche allerdings leicht zum Nachdunkeln beim Verkleben, dies sollte man vorher einkalkulieren. Die größeren Hersteller führen aber auch immer mehr Bruchschotter im Angebot, er ist allerdings oft stark überdimensioniert.

Schotter aus **Baggersanden** werden von allen großen Herstellern in den unterschiedlichsten Farbtönen und Farbzusammenstellungen angeboten. Dieser nachträglich eingefärbte Kies hat eigentlich eine zu runde Kornform und ein zu quarzähnliches Aussehen. Oft werden dabei verschiedene Farbtöne zusammengemischt, was den unterschiedlich eingefärbten Steinen des Vorbildes recht nahe kommt und weitere farbliche Anpassungen entbehrlich machen kann. Die Baggersande weisen beim Verkleben kaum eine Verfärbung auf.

Bei einem abschnittswisen Ausbau der Anlage sollte darauf geachtet werden, dass die verwendeten Schotterarten immer wieder in unveränderter



Der „Wassertest“ (Aufnahme unmittelbar nach dem Hineingeben des Schotters) offenbart die Schwächen: Trübung = zu hohe Staubanteile; was oben schwimmt, ist kaum echtes Material und schwimmt auch beim Schottern auf. Sieger meines Tests: Koemo und Minitec.



Eine erste Entscheidung muss der Anwender hinsichtlich der vorbildlichen Körnung des Schotters treffen: Bruchsand e (3 x links) sind scharfkantig und unregelmäßig, Baggersand e (3 x rechts) eher rundlich und weniger vorbildgerecht. Doch sollte die Entscheidung eigentlich immer zugunsten der unregelmäßigeren Bruchsand e ausfallen.



Eine schwierigere Entscheidung ist die Maßstabsumsetzung. Richtig maßstäblicher Schotter ist ziemlich fein (links). Er kann sich mit dickerem Kleber leicht zusetzen. Die von vielen Herstellern an der oberen Maßstabs-grenze angesiedelten H0-Schotter passen meines Erachtens optisch besser, wenn der Betrachterstandpunkt weiter entfernt liegt.

Ein sogenannter „Schotter-Boy“, eine mechanische Schotterhilfe, die das „Lichttraumprofil“ des Gleisbettes genau nachbildet und in dem auf einer schiefen Ebene das Schottergranulat bis zum Füllschlitz ständig nachrutscht, ist eine willkommene Hilfe zur Erstverteilung des Schotters (Vertrieb: z.B. Digitalzentrale).





Der nachfolgende Schritt – das Verteilen der Schotterkörner und das „Freikehren“ der Schwellen – ist aber nach wie vor erforderlich. Der Abschluss ähnelt insofern der klassischen Pinsel-Methode, bei der der ganze Schotter aufgestreut und komplett mit Pinseln unterschiedlicher Stärke verteilt wird.



Oben: Im Bahnhofsbereich empfiehlt es sich, zuerst die Gleiszwischenräume mit feinem Schwemmsand zu gestalten. Erst dann kann der Schotter aufgestreut und mit dem Pinsel verteilt werden.

Der trocken aufgestreute Schotter muss gut durchfeuchtet werden. Handelsübliche Netzmittel oder entspanntes, mit Spülmittel versetztes Wasser eignen sich hierfür. Unten: Jeder Hersteller bietet seinen speziellen Schotterleim an. Herkömmlicher verdünnter Weißleim tut es aber eigentlich auch ...



Form nachgekauft werden können. Manche Hersteller wechseln die Färbung, was zu einem gänzlich anders wirkenden Schotter führen kann.

Schotterpraxis

Zunächst müssen die Schotterkörner aufgestreut und gut verteilt werden. Gegebenenfalls muss man zu Beginn der Arbeiten seinen Schotter noch sieben, um Grob- oder Feianteile auszusondern. Manche Schottersorten enthalten einen hohen Staubanteil; um ihn zu entfernen, eignen sich Haushaltssiebe mit feinen Maschen. Auch sollten vor dem Schottern der Einbau von Weichenantrieben und das Anbringen von Blechkanälen oder Signalsockeln abgeschlossen sein.

Bevor man richtig loslegt, empfiehlt es sich, seine Arbeitstechnik auf einem Probestück zu testen. Der Schotter wird mit einem kleinen Behältnis, etwa einem Öl- oder Milchfläschchen, zunächst noch sparsam zwischen die Schwellen gestreut. Bis zur Schwellenhöhe verteilt man die Körner nun mit einem dickeren, weichen Pinsel zwischen den Schwellen; in entstandene Lücken schüttet man weiteres Material vorsichtig nach. Mit einem kleineren Pinsel können dann einzelne Körner von den Schwellen entfernt werden. An Profilen anhaftende Körner entfernt man restlos mit dem kleinen Pinsel. Als Rechtshänder arbeitet man am besten nach rechts – ein ziehender Pinselstrich fällt nämlich leichter.

Zur Vorbereitung des Außenauftrages kann man die schrägen Böschungen des Gleisbetts mit unverdünntem Weißleim bestreichen. Dann wird Schotter außen zwischen die Schwellen gestreut und mit dem Pinsel so nach vorn weggekehrt, dass er diese Böschung herabrieselt. Das muss in der Regel mehrfach wiederholt werden, bis das Schotterbett seine endgültige Form erreicht hat.

Die Streudose sollte immer möglichst voll sein. Aus einer halbleeren oder fast leeren Dose rieseln die Körner viel heftiger heraus und lassen sich nur schlecht dosieren – was dann mehr Arbeit mit dem Pinsel erfordert. Wenn die erste Lage befriedigend liegt, kann man leichte Schläge auf die Unterlage geben. Das lässt die Körnerchen in eine natürliche Lage rutschen, was sonst erst beim Leimauftrag passiert; dann wäre es aber zu spät für Nachkorrekturen. Wenn leichte Dellen entstehen, sollte man einige wenige Körner nach-



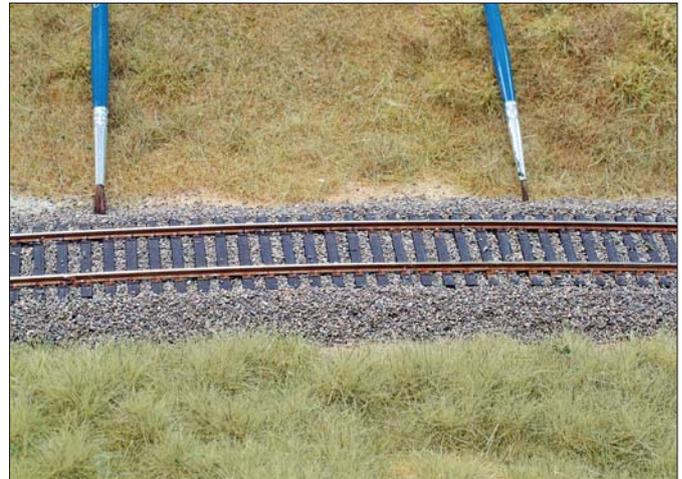
Koemo ist ein recht unbekannter Schotterhersteller aus M \ddot{u} ncnberg, der zwar nur eine Gesteinsart anbietet, diese aber in den unterschiedlichsten Dunkel- und Alterungsstufen. Das Einschotterset ist einfach, aber wirkungsvoll; die dazu angebotenen Netz- und Klebemittel haben sehr gut funktioniert.

streuen und wieder von den Schwellen kehren. Abschlie β end kehrt man mit einem gro β en Flachpinsel alle au β erhalb herumliegenden K \ddot{o} rnern zum Gleisbett hin. Je nach Optik kann man das Schotterbett dabei schmaler und zierlicher wirken lassen. Man muss dabei aber immer die Wirkung des ganzen Gleisbettes im Auge haben.

Ein praktisches Hilfsmittel zum Schottern von l \ddot{a} ngeren Gleisstrecken ist der sogenannte „Schotter-Boy“, bei dem der Schotter aus einem Vorratsbeh \ddot{a} lter \ddot{u} ber eine Rutsche Richtung Gleis f \ddot{a} llt. Wird dann das Ger \ddot{a} t \ddot{u} ber das Gleis gezogen, verteilt sich der Schotter gem \ddot{a} β dem Oberbauprofil. Wichtig ist, dass das Profil der Verteilereinrichtung genau zum vorhandenen Gleis passt; der „Schotter-Boy“ wird f \ddot{u} r mehrere Baugr \ddot{o} en und Spurweiten angeboten.

F \ddot{u} r die abschlie β ende Verklebung wird mit einer Blumenspritze und einem sogenannten Flie β verbesserer das Schotterbett gut durchfeuchtet. Der verd \ddot{u} nnte Kleber w \ddot{u} rd ohne diese Ma β nahme aufgrund der Oberfl \ddot{a} chenspannung die kleinen K \ddot{o} rnern nur aufschwemmen. Durch das Anfeuchten mit dem „entspannten“ Wasser wird dies vermieden.

Als Kleber lassen sich die diversen Schotterkleber verwenden, die von den verschiedenen Herstellern angeboten werden. Sie weisen gegen \ddot{u} ber dem



Der Diabasschotter mit der mittleren Rostpatina im eingeschotterten, verklebten Zustand (rechts) und nur lose aufgestreut (links) – ein Unterschied ist kaum auszumachen. F \ddot{u} r einen alten Hasen war das sehr verbl \ddot{u} ffend, weil nach eigener Erfahrung bisher nahezu alle Schotterarten immer mehr oder weniger stark nachgedunkelt sind.



Einer der bekanntesten Anbieter f \ddot{u} r Schotter ist Klaus Holl, besser bekannt unter dem Markennamen „Asoa“. Sein Sortiment reicht von unterschiedlichen Sorten \ddot{u} ber abweichende Kornungen innerhalb einer Baugr \ddot{o} e bis hin zu Kleber- und F \ddot{a} rbeffl \ddot{u} sigkeiten.



Ein weiterer Kleinserienhersteller mit eigenem Programm, einigen Steinsorten zur Auswahl und einer Vorfixierung ist „Modellbau Freiburg“ (R. Kramer). Die Schotterarten gibt es „fixiert“ (dunkeln nicht nach) und in verschiedenen Alterungsstufen.

Alle Schotter friedlich nebeneinander (v.l.n.r.): Asoa Granit (fein), Asoa Diabas (Standard), Minitec Phonolith (fein), Minitec (Standard), Koemo Diabas (starker Rost), Freiburg (BB28), Koemo (mittlerer Rost), HEB (eigene Mischung), Freiburg (BB30), Freiburg Basalt



Wem keine der handelsüblichen Schotterarten zusagt, kann sich seine Schottermischung durchaus selbst zusammenstellen. Das hat einige Vorteile: Durch das Vorfärben wird die Gefahr des Nachdunkelns nahezu eliminiert, weil die raue Steinoberfläche einen Farbüberzug erhält, der vom Schotterleim nicht mehr verändert wird.



Durch die unterschiedlichen Körnerfarben ist die nachträgliche Alterung des Schotters fast entbehrlich – Sieben ist aber unerlässlich. Nachteilig ist sicherlich, dass man sich recht große Mengen anfertigen muss, denn Nachkaufen ist ja nicht möglich.



altbewährten, stark verdünnten und mit etwas Spülmittel versetzten Weißleim einige Unterschiede auf. So weist etwa der Asoa-Kleber erst nach dem zweiten bis dritten Klebeauftrag die richtige Haftung auf, weil er sehr stark verdünnt ist. Der verdünnte Weißleim trocknet zwar oft etwas glänzend auf, haftet bei einem Mischungsverhältnis von 1:1 aber wesentlich besser. Gut funktionierte die Verklebung mit dem Mattleim von Koemo.

Den Glanz beim Weißleim kann man mit dem Zusatz eines Mattierungsmittels für Acrylfarben (im Künstlerbedarf erhältlich) oder mit späteren farblichen Anpassungen abmildern. Verdünnter Weißleim lässt außerdem gerade den dunklen Basaltschotter noch stärker nachdunkeln als die speziellen Schotterkleber. Unterschiede bei der Geräuschkulisse zwischen den verschiedenen Klebern konnte ich bislang nicht festzustellen.

Der Klebeauftrag erfolgt mit einer größeren Pipette oder einer Einwegspritze. Vorsichtig trüpfelt man den milchigen Kleber zunächst zwischen die Schienen, bis dieser Bereich satt getränkt ist. Nun werden auch die Randbereiche neben dem Gleis beträufelt. Die richtige Klebekraft ist erreicht,



Der Schotter wird in einer Menge von etwa 500 gr mit 10 ml Abtönfarbe, 5-7 ml Wasser und Spülmittel (vorher anmischen) versetzt und in einer Kaffeedose gut durchmischt. Das in etwa erdfuchte Gemisch trocknet man auf mehreren Lagen Zeitungspapier und sibt es dann nochmals durch.

Zu den Farben: verschiedene Rost- und Brauntöne in unterschiedlicher Intensität und Verdünnung führen zu unterschiedlich abgetönten Schotterfarben. Der Farbansatz ist nicht deckend, sondern lasierend, was den (meist) grauen Grundton nicht völlig überlagert. So ergibt sich schon bei fünf bis sieben Färbevorgängen eine realistische Mischung. Je mehr es werden, umso besser wirkt der selbst hergestellte Schotter vom Küchentisch.

Beispielhafter Überblick Schotter (Bruchsande):

Hersteller	Korngröße	Gesteinsarten	Schattierungen („Alterung“)	eigener Kleber	Nachdunkeln (bei Weißbleim)	Gesamtbewertung
Asoa	normal u. fein, ++	mehrere, +++	keine, -	*ja, +	ja, -	++
Busch	unterschiedlich	mehrere, ++	keine, -	nein	k.A.	+ / -
Freiburg	etwas zu groß, -	mehrere, ++	einige, +	*ja, +	nein, +	+
Koemo	genau richtig, ++	Diabas, +	sehr vielseitig, +++	ja, ++	nein, ++	+++
Jeweha	genau richtig, ++	mehrere, +++	keine, -	ja, -	ja, -	+
Minitec	genau richtig, ++	Phonolith, +	keine, -	ja, +	nein, +	++
Noch/Woodland	fein, + / -	°mehrere, +	keine, -	nein	nein, +	+ / -

*sollte mehrfach benutzt werden

° Material kann nicht genau bestimmt werden

wenn das Schotterbett voll durchtränkt ist. Man sieht dies an der durchgängigen milchigen Farbgebung des ganzen Bettungskörpers. Die Schotterkörnchen dürfen aber auf keinen Fall weschwimmen ...

Die Schottertable zeigt im Vergleich einige wesentliche Eigenschaften der Bruchsandschotter. Die Großserienhersteller (Faller, Heki usw.) mit ihrem breitgefächerten Schotterangebot mussten hier außen vor bleiben, weil die Mischungen entweder meist aus Kiessanden bestehen. So kamen die gängigsten Bruchsande in die Vergleichsbewertung – diese ist aber nur die persönliche Einschätzung des Verfassers aufgrund bestimmter Vorlieben wie Korngröße, Rostpatinierung oder Farbvielfalt ...

Finish

Was dem jetzt frisch geschotterten Gleisbett noch fehlt, sind die „Gebrauchsspuren“. Bremsstaub, feine Metallpartikel, Ruß, Kohle, Asche und der übliche Staub verleihen dem Gleis beim Vorbild den Eindruck eines stark befahrenen Schienenwegs – hier ist der Künstler im Modellbahner bei der Nachbildung angesprochen. Eine farbliche Nachbehandlung erfordert aber eine gewisse durchgehende Kontinuität, damit ein optisch möglichst gleich bleibender Eindruck erzielt wird. Daher sollte man auf der ganzen Anlage möglichst immer wieder auf die gleichen Farbtöne zurückgreifen.

Als Erstes sind natürlich Rosttöne gefordert. Diese reichen wie schon erwähnt vom hellen Orange bis zum dunkleren Rostrot. Dunkelbraune Farben imitieren den Staub, mit einem minimalen Anteil von Schwarz versetzt auch die Spuren von Kohle und Ruß. Manche Schmutzteile wie etwa der Bremsstaub lagern sich vor allem auf der Oberfläche des Gleises ab, andere wiederum werden vom Regen zwischen die Steine gewaschen.



Mit den verschiedensten Pulverfarben kann man sein Gleis nachbehandeln. Doch ist der Einsatz insofern schwer beherrschbar, als dass die Farbintensität einerseits durch die Menge des Puders, andererseits durch die Stärke des Einreibevorgangs mit dem Pinsel bestimmt wird. Der Puder wird sich eher zwischen den Schottersteinchen absetzen, dieser Effekt lässt sich aber gut an Ladestraßen oder Bw-Gleisen nutzen, an denen sich Schmutz verstärkt örtlich begrenzt ansammelt und ablagert.



Pulverfarben im Gleiskleber aufgelöst (bzw. vermischt) kann man schon eher großflächig auftragen. Mit der Spritzpistole gelingt ein gleichmäßiger Farbauftrag schon besser, aber man kommt möglicherweise nicht überallhin. Der Sparsamkeitsgrundsatz gilt auch hier.



Pulverfarben

Gerade die eingewaschenen Schmutzteile lassen sich mit den Pulverfarben relativ gut nachbilden. Zwei Methoden bieten sich dazu an. Einmal kann man das Farbpulver trocken mit dem Pinsel auf dem Schotter verteilen. Dabei werden auch gleich Schwellen und Schienen mit eingefärbt. Die Dosierung ist aber nur schwer möglich, die gleichmäßige Verteilung über das gesamte Gleisbett ebenfalls. Zudem setzt das feine Farbpulver auch die Zwischenräume der Schotterkörner schnell zu.

In etwas Schotterkleber aufgelöst und mit Pinsel oder Pipette aufgetragen lassen sich mit den Pulverfarben aber schon wesentlich bessere Ergebnisse erzielen. Zwischen den Schotterkörnern sitzender Schmutz lässt sich auch über größere Flächen gut anbringen. Am Anfang mag das weißlich schimmernde Farbgemisch noch etwas täuschen, nach Durchtrocknung verschwindet der milchige Klereindruck. Mit einigen Vorversuchen lässt sich schnell die richtige Dosierung herausfinden.

Alterung per Spritzpistole

Den Auftrag des Flugrostes nimmt man am besten mit der Spritzpistole vor. Es gilt aber der absolute Minimierungsgrundsatz: Es sollte nur ein Hauch von Farbe auf dem Gleis ankommen! Sonst ist nämlich die ganze Mühe mit dem vorbildgetreu eingeschotterten Gleis vergebens. Zwar färbt auch die Spritzpistole bei minimaler Farbabgabe das ganze Gleis ein, aber die Dosierung ist durch mehrere, hintereinanderfolgende Spritzgänge viel besser möglich. Auch kann man lange Gleisstücke relativ gleichmäßig „verschmutzen“.

Als Farbtöne eignen sich zunächst gelblich-braune Rosttöne; mit Grau, Braun oder Schwarz kann man das Gleis je nach Geschmack weiter „weathern“ oder zu starke Rostspuren wieder abmildern. Andere Nuancen, wie etwa im Bahnhofs- oder Bw-Bereich können anschließend noch zusätzlich mit den Pulverfarben aufgetragen werden.

Das nach der Airbrushbehandlung möglicherweise noch zu einheitlich wirkende Gleisbett kann durch das Anbringen von weiteren Farbakzenten noch verfeinert werden. So darf man die Spitzen der Schotterkörner in Ganiertechnik, also mit fast trockenem Pinsel, andersfarbig hervorheben



Lichter setzen, die Spitzen der Körner nochmals hervorheben, andere Nuancen setzen oder Fehler übertünchen: alles mittels Ganiertechnik. Zu guter Letzt werden die Kleinpflanzen zwischen den Gleisen mit „Grünzeug“ mehr oder minder stark angedeutet.



und hier „Lichter“ setzen. Doch auch hier ist schnell des Guten zu viel getan: also wirklich nur ganz wenig Farbe und auch nur leichten Druck mit dem Flachpinsel ausüben. Besser sollte man auch in diesem Fall wieder mehrere Durchgänge nacheinander folgen lassen. Weitere Farbschattierungen lassen sich erzielen, wenn in einem helleren Rostbraun als dem gespritzten Farbton die Steinspitzen hervorgehoben werden und damit der Eindruck von einfallendem Sonnenlicht entsteht.

Kleinteile

Vor allem zwischen den Gleisen sorgen weitere Details für einen stimmigen Gesamteindruck. Letzte Verfeinerungen erhält man beispielsweise durch das Aufkleben von Schaumstoffflocken oder anderen Ausschmückungsteilen wie Grasfaserbüscheln. Sie bilden die Unkrautpflanzen nach, die meist überall aus dem Schotterbett oder zwischen den Gleisen wachsen. Im Ladebereich können alte Papieretiketten, von Kisten abgesprengte Holzsplitter oder Verpackungsbänder etc. für viel Atmosphäre sorgen.

Manchmal kann es notwendig sein, sein fertig eingeschottertes Gleis wieder zu „entschottern“, wenn das Gleis durch daruntergerutschte Schotterkörner oder hochstehendes Bettungsmaterial einen nicht zu akzeptierenden Höhenschlag erhalten hat. Man feuchtet es gut durch und entfernt die Körner mechanisch – was recht mühsam werden kann ...

Auch in der Baugröße N kann man seine Gleise farblich dicht an das Vorbild herbringen.



Weichen und ihr Einbau



Den Verzweigungen im Modell sollte man ruhig mehr Aufmerksamkeit schenken. Zwar wurden die systemmäßigen Besonderheiten im Modellteil schon angesprochen, doch bringen auch Einbau und Verlegung so ihre Probleme mit sich. Diese liegen zum einen im Elektrischen, aber auch in der tatsächlichen Verlegung.

Für das Salz in der Modellbahnsuppe sorgen die Weichen, die es erst ermöglichen, dass sich Züge kreuzen, überholen oder einem anderen Ziel zustreben. Auch das Einsammeln, Verteilen und Abstellen von Wagen geht nicht ohne Weichenstraßen, mit deren Hilfe man Güterwagen genau dorthin bringen kann, wo sie gebraucht werden.

Schon im Vorbildkapitel konnten wir uns von der großen Vielfalt der Weichenbauarten überzeugen. Dabei wurde klar, dass es nicht einfach ist, diese Bahnhofspläne in eine modellgerechte Form zu bringen. Im Praxisteil kommt nun noch die Qual der Wahl, welche Art von Weiche zu wählen ist.

In der Regel wird man zunächst auf die normalen Einzelweichen in gerader Bauform zurückgreifen. Gerade Bahnhofsgleise haben den unschätzbaren Vorteil, dass sich ebenso gerade Bahnsteige leichter einbauen lassen und dass man auf solchen Gleisen besser an- und abkuppeln kann.

Doch nicht immer bringt ein gerades Gleisfeld Vorteile. Neben der zu exakt wirkenden Optik (insbesondere wenn die Gleise parallel zur Anlagenkante liegen) kommt noch der Platzbedarf gerader Weichen, vor allem mit kleinem Herzstückwinkel, hinzu. Am Schluss des Kapitels soll daher auf die Vorteile von Bogenweichen eingegangen werden, mit denen sich bei der Bahnhofs-einfahrt enorm Platz einsparen lässt.

Die Herzstücklücke

Weichen sind viel problematischer bei der Verlegung als einfache Gleise. Das fängt schon bei der Elektrik an und kann sich mit mechanischen Problemen fortsetzen. Man sollte daher das Augenmerk zunächst darauf richten, dass die Weichen auf ihrem Untergrund absolut plan aufliegen, damit einerseits

die Stellschwelle einen hindernisfreien Stellweg hat, zum anderen aber auch die Weiche selbst keine Berg-und-Tal-Bahn in sich aufweist, auf der es dann schnell zu Entgleisungen kommen kann.

Das Herzstück einer Weiche mit seiner Herzstücklücke (Platz zwischen Herzstückspitze und Ende der Flügelschienen) ist hier das Problemkind Nummer 1, denn naturgemäß können die engen Herzstücklücken des Vorbildes im Modell nicht erreicht werden – schon gar nicht bei den im Modell stark verkürzten Weichen. Obwohl sich die Weichennachbildungen in der letzten Zeit enorm verbessert haben, ist die Herzstücklücke immer noch Hauptverursacher von Entgleisungen.

Haben die Fahrzeuge hohe Spurkränze, kann dieses Problem geringer sein, weil der Spurkranz auf dem Untergrund der Lücke aufsitzt, von den Flügelschienen geführt wird und alsbald wieder auf der Schiene weiterläuft. Bei den Roco-Weichen ist das Herzstück innen sogar noch erhöht, um genau diesen Effekt zu verstärken. Auch breite Laufflächen mindern das Problem, weil sie seitlich bald wieder auf den abgespreizten Flügelschienen aufsitzen.

Der Trend zu niedrigeren Spurkränzen bis hin zu RP-25 und H0-Pur® richtet das Augenmerk des Anwenders immer wieder auf die Herzstückspitze, denn feine Räder neigen gerne dazu, in besagte Lücke zu fallen. Daher bleiben für diese anspruchsvollen Modellbahner nur wenige Weichen bestimmter Hersteller oder der Selbstbau von Weichen mit ausgeprägter Spitze und kleiner Lücke übrig.

Aber auch im herkömmlichen Betrieb – mit normalen Radsätzen – kann das Herzstück Probleme verursachen, wenn die Weiche nicht vollkommen plan liegt und sogar einen Buckel in der Mitte aufweist. Daher ist die ausreichende Befestigung der Weiche beim Verlegen zunächst einmal das A und O.

Die Weichen haben in der Regel auf der Unterseite vier – am Anfang und am Ende, ergänzt durch eines oder zwei in der Mitte – vorgebohrte oder angedeutete Löcher, durch die man nach dem Aufbohren Schienennägel klopfen oder Schrauben eindrehen kann. Die Anzahl dieser Löcher sollte schon vor der Verlegung erhöht werden; zwei bis drei weitere stören zwar später die Optik, sind aber für eine sichere Fixierung sehr hilfreich. Eine un-

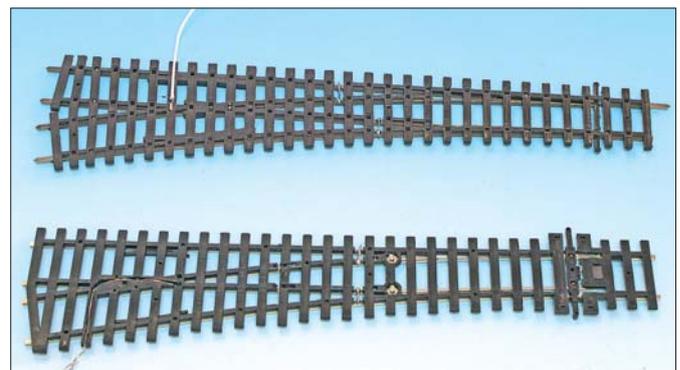


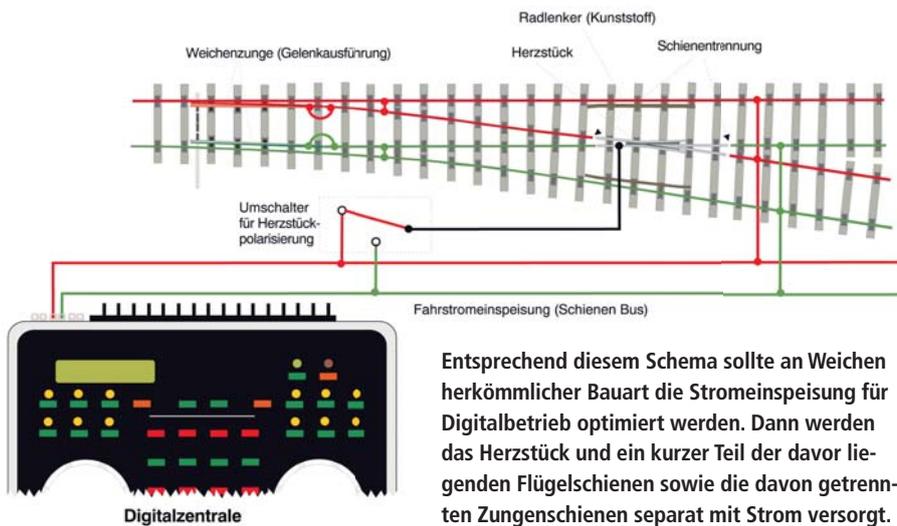
Drei Weichen für H0, und doch sind hier gravierende Unterschiede feststellbar. Nicht nur in Länge und Winkel unterscheiden sie sich, auch in der Art der Zungen (1 x Federzunge, 2 x Gelenkzunge), der Schwellenlage an sich und der Stellschwelle. So hat die Roco-Weiche (rechts) als einzige Doppelschwellen. Bei der Peco fallen die englische Schwellenlage (vor allem am Ende) und der voluminöse Federkasten auf, der Tillig-Weiche fehlen eigentlich nur Doppelschwellen (siehe auch: Artikel von Lutz Kuhl in MIBA-Spezial 84, Seite 76 ff).

Für eine absolut ebene Lage ist es empfehlenswert, außer den Löchern am Ende und in der Mitte weitere Befestigungslöcher zu bohren. So kann sie wirklich plan fixiert werden.



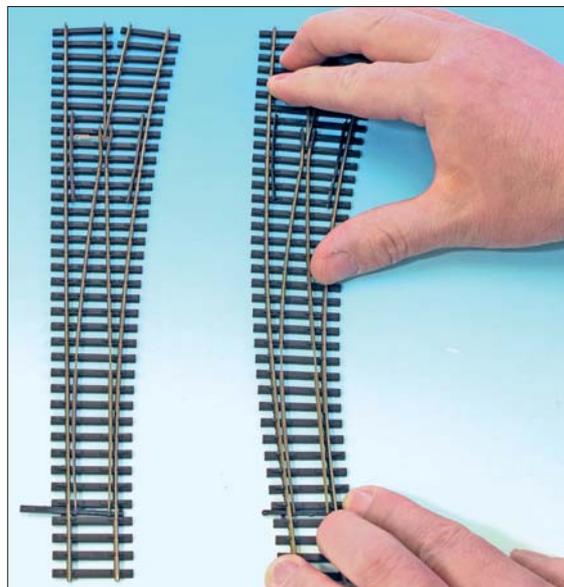
Für den sicheren Digitalbetrieb ist es wichtig, dass an den Zungen- und Backenschienen immer die gleiche Polarität besteht. Bei manchen Weichen muss man dies durch Trennen von Kontaktbrücken und Einlöten neuer Drähte beheben.





Rechts: Die sogenannten Flexsteg-Weichen, deren Schwellen mit zickzackförmigen Kunststoffverbindungen gehalten werden, lassen sich in Maßen biegen. So kann aus einer geraden eine leicht gebogene Weiche werden – ideal für individuelle Weichenstraßen!

Unten: Bei Bahnhofseinfahrten kann viel Platz durch die Verwendung von Bogenweichen eingespart werden. Unter Umständen muss man hier auch auf unterschiedliche Abzweigradien zurückgreifen oder gar Anpassungsarbeiten vornehmen, um den optimalen Schienenverlauf zu erreichen.



verrückbare, plan liegende Weiche ist sozusagen die Basis für problemlosen Fahr- und Rangierbetrieb.

Sichere Polarisierung

Gerade für den Betrieb ist auch die elektrische Verschaltung der Weichen von enormer Bedeutung. Im analogen Fahrbetrieb reicht die richtige Polarisierung des Herzstückes – Versorgung der Herzstückspitze mit dem passenden Strompotential – normalerweise aus, damit die Loks problemlos über diesen Bereich hinwegkommen. Zum Glück sind die Zeiten stromloser Herzstückspitzen weitestgehend vorbei.

Doch im Digitalbetrieb reicht das Anliegen des richtigen Strompotentials (plus oder minus) nicht mehr aus. Enge Spalten können nämlich Kurzschlüsse bewirken, die nur wenige Millisekunden andauern. Während analoge Fahrpulte dies gar nicht bemerken, reagieren digitale Steuergeräte und Lokdecoder höchst empfindlich auf die sogenannten Mikrokurzschlüsse: sie schalten blitzschnell ab. Ergebnis: die teure Digitallok mit Sound bleibt mitten auf der Weiche stehen und beginnt beim Neustart mit dem Sound von vorn.

Die Weichen mussten also auf den Digitalbetrieb umgerüstet werden, d.h. digitaltauglich werden. Einige Hersteller haben diesen Schritt vollzogen, bei anderen bleibt dies noch nachzuholen. Die Lösung besteht darin, dass der Herzstückbereich – nicht nur die Herzstückspitze, sondern auch die gegenüberliegenden Flügelschienen – polarisierbar sein muss und die Zungenschienen dabei nicht mit umgepolt werden, sondern immer das Potential der daneben liegenden Backenschiene aufweisen. In der Praxis kann man dies selbst nachholen, indem man eine Trennung mit einem Trennschleifer kurz vor dem Herzstück anbringt oder die dortige Strombrücke – meist in Form von Kupfer- oder Neusilberfahnen – durchzwickelt. Eine kleine Drahtbrücke auf der Unterseite verbindet dann die Zungen- und die Backenschienen.

Gefällige Weichenstraßen

Manchmal erreicht man mit konfektionierten Weichen nicht genau die Bahnhofseinfahrt, die man sich gewünscht hat. Mal ist eine Weiche zu lang, mal müsste sie ein bisschen gebogen werden. Im ersten Fall kann man manche Weichen wirklich noch um einen oder

zwei Zentimeter kürzen, ohne dass die Sicherheit gefährdet wäre, im anderen Fall lassen sich manche Weichen bis zu einem gewissen Grad verformen.

Schon immer gingen Modellbahner dazu über, in einem solchen Fall die Schwellenstege auf der Unterseite einer Weiche zu durchtrennen und sie moderat zu biegen. Aber nicht immer haben die Zungen diese Krümmung problemlos mitgemacht, vor allem dann nicht, wenn es sich um kurze Gelenkzungen gehandelt hat.

Nun hat Tillig mit seinen langen Federzungen schon von Haus aus einen Vorteil. Mit dem sogenannten Flexstegband, das die Schwellen verbindet, kann man die Weichen zudem auch ohne Trennschnitte leicht biegen. Man kann aus einer geraden Weiche eine leichte Bogenweiche herstellen oder den Bogen einer IBW leicht entschärfen. In jedem Fall ist auf eine exakte Verlegung zu achten. Die Lösung muss also nicht immer der Selbstbau sein, auch wenn die Sebnitzer hier weitere Lösungen anbieten, über die im zweiten Band berichtet werden soll.

Löcher

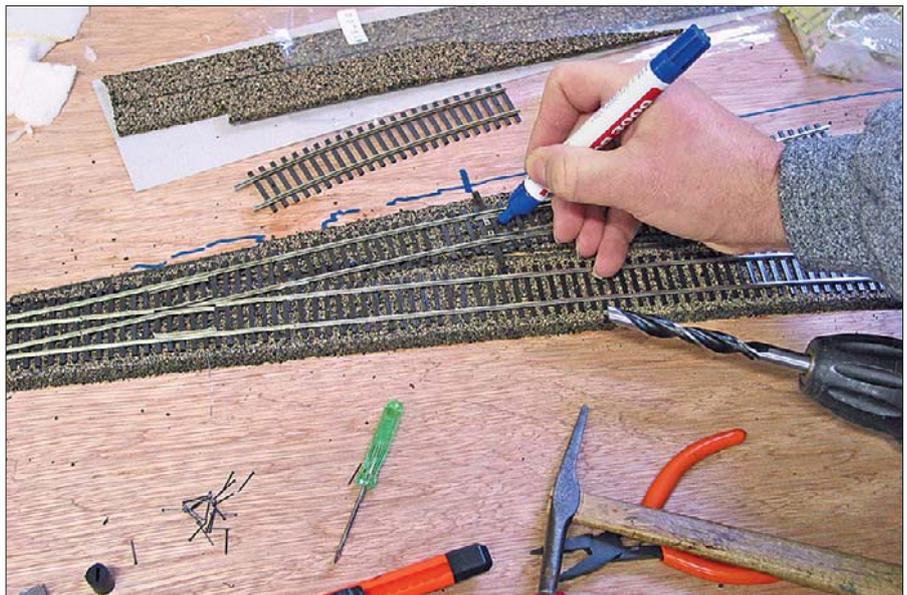
Nach so viel Vorarbeit kann es nun ans Verlegen gehen. Hat man seine Weiche in der vorgeplanten Weise ausgerichtet, müssen noch diverse Löcher gebohrt werden. Das wichtigste davon ist das Loch für den Stelldraht. Es muss exakt dort sein, wo sich später der Draht hin- und herbewegt, um die Stellschwelle von links nach rechts schieben zu können.

Es hat sich bewährt, nach dem Ausrichten der Weichen rechts und links neben sowie in der Gleismitte vor und hinter der Stellschwelle Markierungsstriche anzubringen. Der Kreuzungspunkt dieser Linien ist der Mittelpunkt des Bohrloches, das man am besten mit einem Holzbohrer in den Untergrund setzt. Der Mindestdurchmesser liegt bei 8 mm, ein etwas größeres Loch ist aber besser. Die Ränder sollten unbedingt versäubert werden, damit der Stelldraht nicht an einem Span hängenbleiben kann.

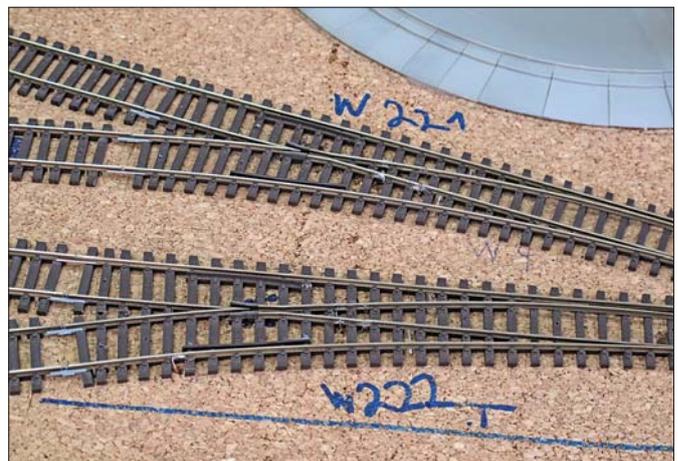
Sehr sinnvoll sind auch die den Hoffmann-Weichenantrieben beiliegenden Hülsen mit einem Durchmesser von 10 mm und einem Langloch in der Mitte. Bei genauer Ausrichtung kann der Stelldraht hierin gut hin- und hergleiten und das an sich recht große Loch ist nahezu abgedeckt. Andere Löcher, die



Bei Einhaltung des Normgleisabstandes kann es vorkommen, dass sich Schwellenenden im Berührungswinkel gegenseitig behindern. Man sollte sie daher mit einem scharfen Bastelmesser auf einer festen Unterlage kürzen.



Nach dem Ausrichten von Weichen und Gleisen werden Gleismitte und die Lage der Stellschwelle (außen) mit einem Stift markiert. Die Schnittstelle dieser Linien bildet den Mittelpunkt des Bohrloches für die Stellschwelle, das mit einem Holzbohrer (8 mm oder größer) gebohrt wird. Die exakte Lage des Loches ist entscheidend für eine freie Beweglichkeit des Stelldrahtes. Ebenso müssen kleinere Löcher für Kabelanschlüsse oder für die Polarisierung der Weichen vorgehen und z.B. mit einem 3-mm-Bohrer gebohrt werden.



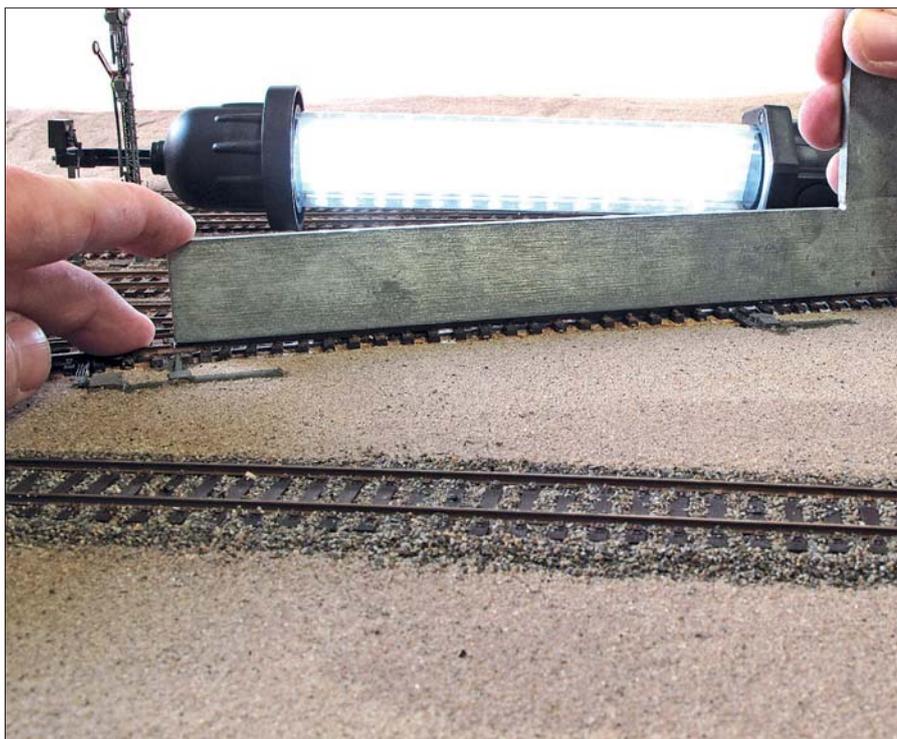


Bei Einbau mancher Weichenantriebe kann die Verwendung einer entsprechenden Bohrschablone angebracht sein. Hier muss ein zusätzliches Loch für die drehbare Weichenlaterne gebohrt werden.



Bei den Hoffmann-Weichenantrieben liegen Hülsen mit einem Langloch bei, die man in das Bohrloch der Stellschwelle einsetzen kann. Das Langloch lässt einen ausreichenden Stellweg des Stelldrahtes zu, im Übrigen wird das ansonsten recht große Loch verschlossen.

Die wirklich plane Lage einer Weiche ist äußerst wichtig. Dies ist sowohl für das spätere Befahren wichtig als auch für die ungehemmte Bewegung der Stellschwelle. Die Probe mit einem Stahllineal oder einem Stahlwinkel vor einer Lichtquelle hilft hierbei, eventuelle Höhenschläge zu erkennen. Nun kommen ggf. auch die zusätzlichen Löcher zur Anwendung.



man zu bohren hat, sind die Löcher für den Polarisierungsdraht – meist in der Nähe des Herzstückes – oder sonstige stromversorgenden Drähte. Hier reicht in der Regel ein 2-mm-Loch für das Litzenkabel.

Bei Weichen, die z.B. mit den hochwertigen NMW-Antrieben gestellt werden, kann ein weiteres Loch für die drehbare Weichenlaterne notwendig sein. Sind mehrere solcher Antriebe zu verbauen, lohnt sich die Anfertigung einer Bohrschablone, damit die Löcher immer wieder exakt passen.

Beim Aneinanderlegen von Weichen kann es notwendig sein, Schwellenenden abzutrennen, wenn sie sich gegenseitig stören. Diese beim Vorbild nicht auszuführende Anpassung kann im Modell leider sehr oft nötig werden. Man sollte die betroffenen Schwellenenden unbedingt auf einem festen Untergrund mit einem scharfen Bastelmesser abtrennen. Zu oft hat ein Schnitt auf weichem Kork – im bereits zusammengesteckten Zustand – zum Ausreißen der Schienenprofile aus den Kleiseisen geführt. Die Profile kann man dann nur schwerlich wieder eindrücken.

Ist die Weiche verlegt, sollte man ihre exakte Lage auch in horizontaler Richtung überprüfen. Durch Auflage eines Stahllineals, eines Winkels oder einer geraden Holzleiste wird erkennbar, ob sich ein Höhenschlag z.B. durch unebenen Untergrund oder zu fest eingeschlagene Nägel ergeben hat. Umso deutlicher wird das, wenn man von hinten her mit einer Lichtquelle einen möglichen Spalt verifiziert.

Nun kommen die zusätzlichen Fixierungslöcher ins Spiel, mit deren Hilfe eine bessere Höhenjustierung vorgenommen werden kann. Am besten gelingt dies natürlich mit Schrauben. Piko hat für sein A-Gleis ziemlich filigrane Schrauben im Sortiment, die im fertig verlegten Gleis kaum auffallen. Wer sich an den Schraubenköpfen stört, kann sie nach dem Verleimen des Schotters wieder entfernen und das Loch ggf. zuspachteln und übermalen.

Reicht die Korrektur mittels Nägeln oder Schrauben nicht aus, kann es geboten sein, bestimmte Bereiche zu unterlegen, um ein planes Aufliegen der Weiche zu erreichen. Einfache Graupappstücke können ausreichend sein. Muss jedoch noch geschliffen werden, ist dünnes Balsaholz (1 mm) die bessere Lösung. Es kann mit Weißbleim sehr fest auf saugenden Untergründen

wie Holz oder Kork verklebt und nach dem Aushärten des Leims geschliffen werden. Eine solche Vorgehensweise ist auch zu empfehlen, wenn zwischen Segmenten Höhenunterschiede bestehen, oder Selbstbauweichen mit niedrigeren Pertinaxschwellen an herkömmliche Kunststoffschwellen angepasst werden sollen.

Störende Farbe

Während die Farbgebung der Gleise auf der Strecke normalerweise keine Probleme bereitet, sollte man bei den Weichen etwas vorsichtiger vorgehen. Hier kann Farbe an den falschen Stellen zu Kontaktproblemen führen. Hilfreich ist es, die Weichenzungen immer da anliegen zu lassen, wo man gerade die Farbe aufträgt, sodass die Zungen quasi einen Schutz bilden. Nach dem Trocknen sollte man die Kontaktsicherheit – vor allem bei Weichen, bei denen der Stromfluss über die Zungen auf die Zungenschienen erfolgt – gründlich prüfen und eventuelle Farbreste mit einem kleinen Schraubendreher oder einem Bastelmesser vorsichtig abkratzen.

Noch diffiziler wird es beim Schottern. Schon so manche Weiche hat wegen störender Körner oder zu viel Kleber ihre Schaltfunktion verweigert. Prinzipiell ist also im Schwellenbereich der Zungen der Schotter ziemlich dünn aufzuschütten, also nicht ganz bis zur Oberkante der Schwellen. Der Bereich der Stellschwelle muss sowieso komplett frei bleiben und auch zwischen den Radlenkern fallen Schotterkörner später nur unangenehm auf. Also lieber: doppelte Kehraction mit dem Pinsel, sind die Körner erst einmal verklebt, ist der Beseitigungsaufwand ungleich höher!

Sonderformen

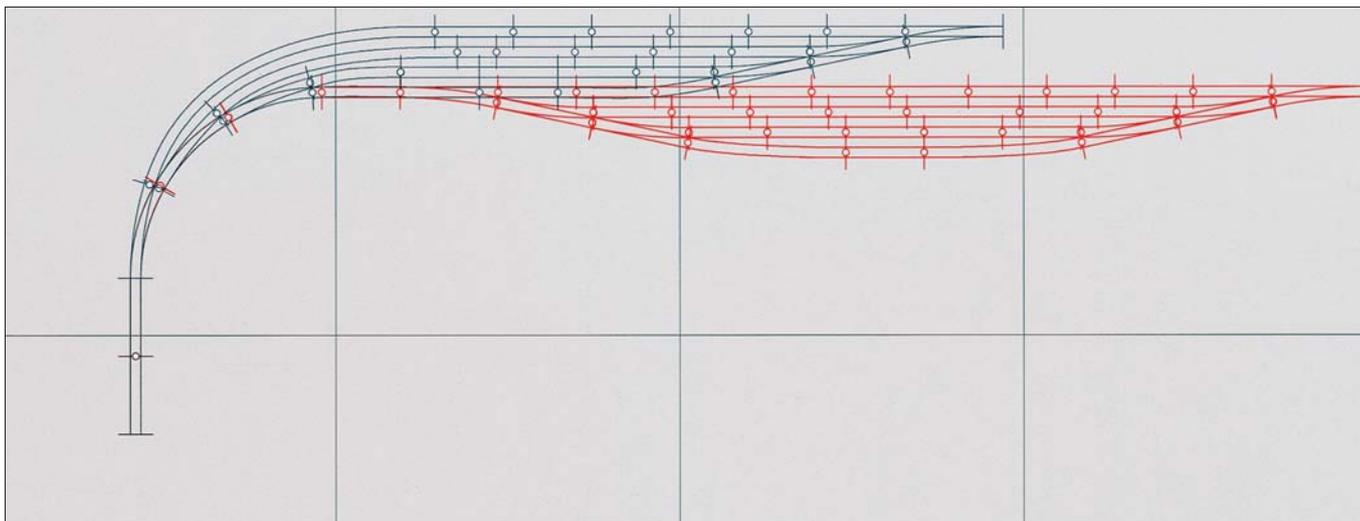
Noch mal ein Wort zu den Sonderformen der Weichen, den Bogen- und Kreuzungsweichen. Beide Sonderbauarten sind gut geeignet, einfache Weichen zu ersetzen, wenn es an Platz mangelt. Während man beim Vorbild Bogenweichen öfter findet – besonders mit sanftem Radius –, hat dies im Modell noch nicht überall Einzug gefunden. Bei der Bahn dienen Innenbogenweichen (IBW) dazu, den Gleisverlauf im Hinblick auf den Fahrkomfort besonders harmonisch zu gestalten; Platzprobleme sind dabei nur von unterge-



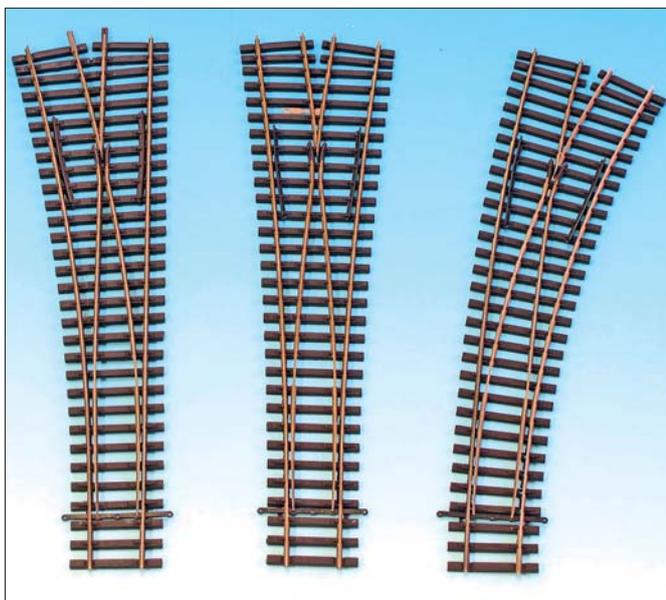
Nicht nur beim Einbau selbstgebauter Weichen (die möglicherweise dünnere Pertinaxplättchen als Schwellennachbildung haben) kann eine Unterlage aus dünnem Balsaholz angeraten sein. So kommt man auf die gewünschte Höhe der Schienenoberkante. Im anderen Fall kann man Unebenheiten im Untergrund beseitigen und für eine vollkommen ebene Ausrichtung der Weiche sorgen. Der Vorteil des Balsaholzes: es lässt sich mit Weißleim gut mit saugenden Untergründen (Holz oder Kork) verkleben. Anschließend kann es mühelos auf die genaue Höhe abgeschliffen werden und hat dabei eine gewisse Grundfestigkeit.

Im Bereich der Weichen – nicht nur bei den Zungen – sollte man mit Schotter sparsam umgehen. Es gilt, den „Schottenschotter“ wirklich sorgsam aus allen Rillen und Öffnungen wegzukehren, damit die Zungen beweglich bleiben und alle Fahrzeuge an den Radlenkern vorbeikommen.





Im Vergleich einer Bahnhofseinfahrt mit vier Nutzgleisen braucht das Gleisfeld mit herkömmlichen Weichen (EW) deutlich mehr Länge, nämlich 3,60 m (rot). Verlegt man dagegen schon in der Kurve Bogenweichen, wird zwar etwas mehr Tiefe notwendig, aber die Länge reduziert sich auf etwa 75 % der vorherigen Ausdehnung. Für Bahnsteige könnte dies Probleme verursachen, weil die Nutzlänge – und möglicherweise die Perrons – im Bogen liegt, aber sonst spricht die Bogenlösung eindeutig für sich.

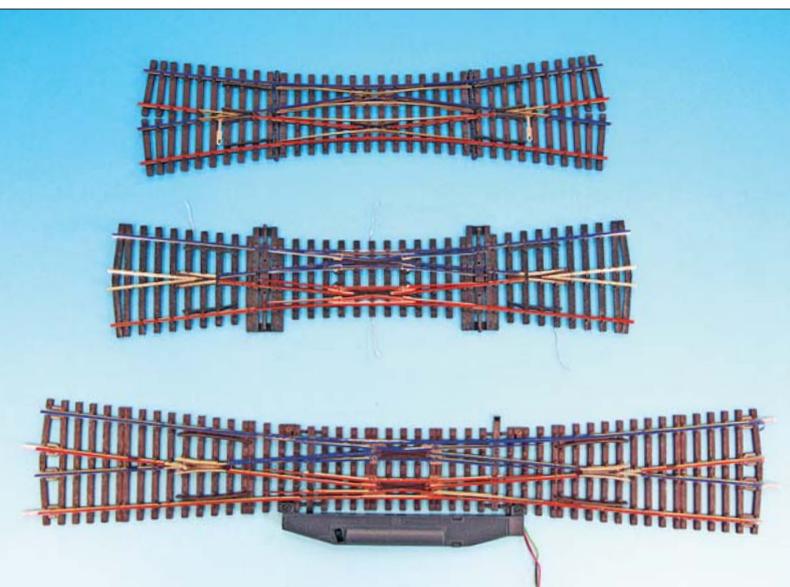


Die unterschiedlichen Arten einfacher Weichen sind am besten im direkten Vergleich der Tillig-Weichen zu sehen. Von links: eine gerade Weiche, in der Mitte die Außenbogenweiche, daneben eine rechte Innenbogenweiche. Die Flexstege ermöglichen es Tillig, eine einzige Form des Schwellenrostes für alle drei Weichen zu nutzen. Es sind auch Zwischenformen möglich.

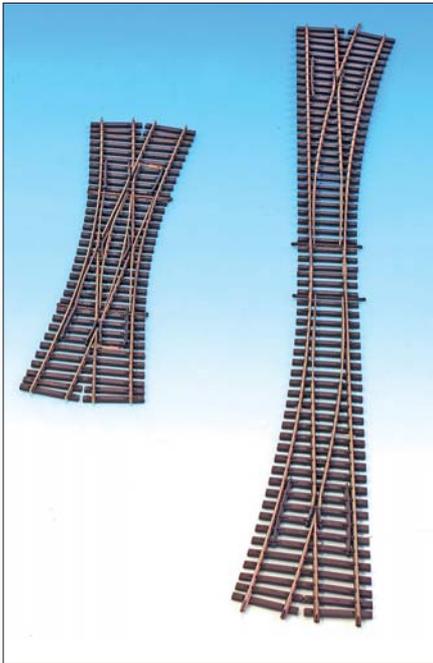
ordneter Bedeutung. Im Modell können aber genau hierfür Bogenweichen die ideale Lösung sein. Die Zeichnung mag das im Prinzip verdeutlichen, individuelle Lösungen muss man immer selbst herausfinden, da Innenbogenweichen und Außenbogenweichen auch nicht in jedem Fall geeignet sind. Legt man aber eine Bahnhofseinfahrt bereits in die ohnehin nötige Krümmung, kann man mit ordentlichem Platzgewinn belohnt werden.

Noch effektiver ist die Verwendung von EKW oder DKW anstelle zweier hintereinanderliegender Einfachweichen. Auch die Bahn setzt diese aufwendigen Bauarten nicht gerne ein, sind sie doch in Beanspruchung und Wartung deutlich teurer. Doch im Modell ist man stärker noch als beim großen Vorbild darauf angewiesen, Platzgewinn zu erzielen. In der Konsequenz kommt man um die Verwendung von Kreuzungsweichen nicht herum.

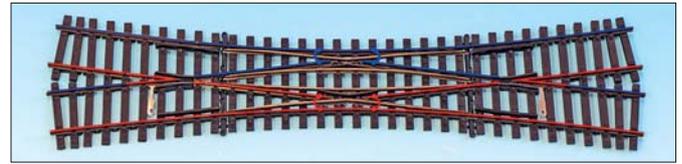
Die Krux von DKWs liegt oft in der Mechanik, da hier mit einem Weichenantrieb zwei Zungenpaare bewegt werden müssen, die dann auch noch gleichmäßig gut auf der jeweiligen Stelle anliegen müssen. Je schwächer der Antrieb, je unausgerichteter er ist und je größer die Fertigungstoleranzen von Stellschwelle und Befestigung der Zungen, umso weniger wird ein gleichzeitiges Anliegen beider Zungen erreichbar sein. Entgleisungen sind damit ebenso vorprogrammiert wie Kontaktprobleme, da manche der DKWs ihren Strom über ebendieses Anliegen der Zungen beziehen.



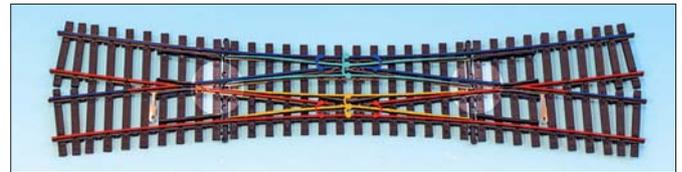
Werkzustand der gebräuchlichsten DKWs: Oben Tillig (85390), darunter Peco (SL-E190) und Roco (42496). Bei den beiden Letzteren muss nur noch das Herzstück bzw. der Herzstückbereich polarisiert werden. Sie sind im Prinzip digitaltauglich, nur in der engen Passage kurz vor dem Herzstück kann es im Extremfall zu Kurzschlüssen kommen.



Die Platzersparnis bei Verwendung einer DKW anstelle zweier Einfachweichen ist schon enorm. Bei der DKW muss jeder Antrieb aber zwei Zungenpaare bewegen und zum Anliegen bringen. Daher ist hier erstens ein starker Antrieb nötig, zweitens dürfen die Fertigungstoleranzen der Stellschwelle nur gering sein, damit beide Zungen präzise anliegen.



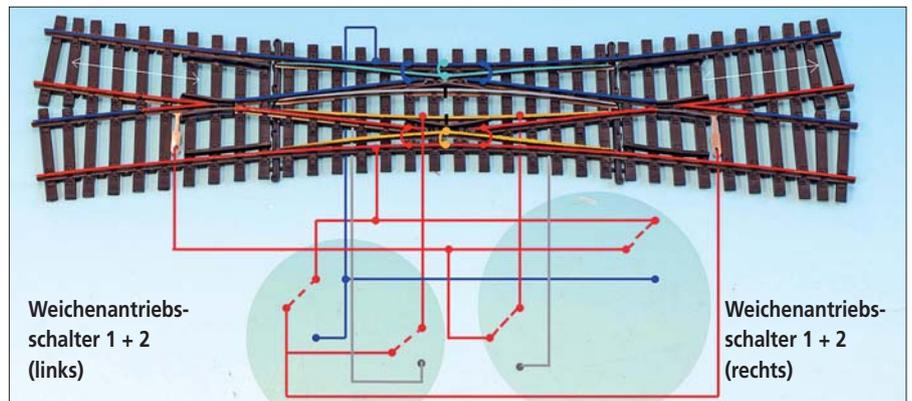
Im Werkzustand sind bei Tillig die beweglichen Zungenpaare stromlos. Der Strom wird nur durch festes Anliegen auf die Zungen geleitet. Durch die Fertigungstoleranzen bei den Löchern der Stellschwelle ist dies nicht immer gewährleistet und mögliche Dreckpartikel tragen ihren Teil dazu bei, dass diese Kontaktierung nicht immer funktioniert.



Es würde zunächst ausreichen, die jeweiligen Zungenpaare elektrisch an die außenliegenden Backenschienen anzubinden. Nur im Bereich der Herzstückspitze kann es dann durch falsche Radsatzinnenmaße oder Schlingern doch noch zu Kurzschlüssen kommen.

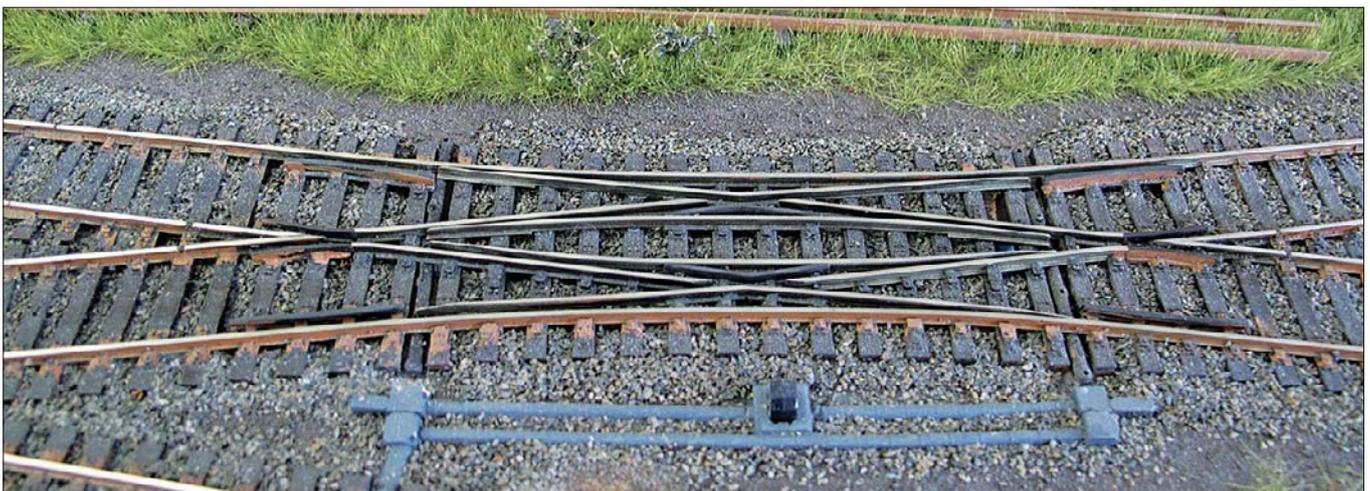
Ein zweites Problem ist die elektrische Verschaltung. Durch die komplizierte Bauweise mit Innen- und Außenzungen ist eine entsprechende Polarisierung nicht ganz einfach und besonders im Digitalbetrieb, wo die bereits angesprochenen Mikrokurzschlüsse schnell den reibungslosen Fahrbetrieb vereiteln können, ist dies besonders wichtig. Tillig liefert seit Mitte 2010 überarbeitete, digitaltaugliche DKWs. Ältere Kreuzungsweichen sollte man anhand des nebenstehenden Schemas umrüsten, sofern sie nicht schon eingebaut sind (und selbst dann lassen sich Drähte noch anlöten).

Bei Roco und Peco müssen diese Modifikationen nicht vorgenommen werden. Die Innen- und Außenzungen sind gebrückt, ein durchgehendes Darüberfahren ist möglich. Sie entsprechen im Prinzip dem Schaltzustand des mittleren Bildes.



Für den Digitalbetrieb müssten auch die innenliegenden Zungenpaare polarisiert und dazu mittig getrennt werden, damit man sie gemäß Fahrtrichtung und Herzstückpolarität umschalten kann. Es ist wichtig, dass stets eines dieser Zungenpaare stromlos bleibt, damit die Kurzschlussgefahr gebannt ist. Für den Schaltvorgang sind zwei weitere Umschaltkontakte notwendig. Zudem muss man beachten, dass der Anschluss über Kreuz erfolgt: der linke Antrieb schaltet das rechte Herzstück und umgekehrt. Ausführliche Tipps von Manfred Peter in MIBA 5/2009, S. 72 ff.

Eine eingebaute Tillig-DKW der alten Bauart. Die Polarisierung wurde vorgenommen, die Radlenker nachträglich abgeschliffen. Die Zungen liegen nicht immer optimal an.



Von der **IDEE** zur **TRAUMANANLAGE**

Dieser umfangreiche, großformatige Sammelband bietet einen Querschnitt durch den Erfahrungsschatz der Redaktion des größten deutschsprachigen Modellbahn-Magazins „Modelleisenbahner“. In den zahlreichen bislang erschienenen Folgen der Reihe „Modellbahn-Schule“ hat das Team um Markus Tiedtke sowohl Einsteigern wie auch „alten Hasen“ den richtigen Weg zur eigenen Modellbahn-Anlage gewiesen. Das Beste aus inzwischen 23 Ausgaben steht jetzt in übersichtlicher und kompakter Buchform zur Verfügung.

Anerkannte Fachautoren zeigen in den einzelnen Kapiteln mit präzisen Anleitungen sowie professionellen Farbbildern und Zeichnungen nachvollziehbar die richtige Vorgehensweise beim Bau einer Modellbahnanlage auf. Das Spektrum der Themen reicht von den Grundlagen und der Planung über den Unterbau und das Verlegen der Gleise bis hin zu Landschaftsgestaltung und Gebäudebau. Ein über 200 Seiten starker Leitfaden für die Modellbahn-Praxis, der das Zeug zum Standardwerk hat.

**208 Seiten, gebunden mit Hardcover-Einband,
Großformat 230 x 305 mm, rund 700 Abbildungen
Best.-Nr. 961001**

nur € 14,95



Hersteller

Aspen Aspenmodel GmbH	Hoffmann Weichenantriebe u. Zubehör Morperstraße 42, 40625 Düsseldorf www.aspenmodel.com www.hoffmann-antrieb.de
Asoa Klaus Holl	Schotter und Splitt, Schotterkleber, Pigmentfarben Postfach 440140, 80750 München www.asoa.de
Auhagen Auhagen GmbH	Schotter OT Hüttengrund 25, 09496 Marienberg www.auhagen.de
Bachmann Bachmann Industries Europe Inc.	E-Z Track (H0 + N), Bachmann-G-Gleis, Aristocraft-G-Gleis, Woodland-Artikel Am Umspannwerk 5, 90518 Altdorf b. Nürnberg www.liliput.de
Bemo BEMO Modelleisenbahnen GmbH u. Co KG	H0e- und H0m-Gleissortiment, Weichenantriebe Stuttgarter Straße 59, 73066 UHINGEN www.bemo-modellbahn.de
Besig Besig - Präzisionsmodellbau - GmbH	Spur 1- und 1e-Zubehör Postfach 55 11 03, 90218 Nürnberg www.besiggmbh.de
Brawa Artur Braun Modellspielwarenfabrik GmbH & Co.	Kleinteile, Elektrozubehör Uferstraße 26-28, 73630 Remshalden www.brawa.de
Busch Busch GmbH & Co. KG	Schotter, Schotterband, Gleisbettungen Heidelberger Straße 26, 68519 Viernheim www.busch-modell.com
Conrad Conrad Electronic SE	Diverses Zubehör, Weichenantriebe, Servos Klaus-Conrad-Straße, 192240 Hirschau www.conrad.de
Digitalzentrale Yves Lange	Schotterhilfen, Modulübergangsstücke, Servohalterungen Waldstraße 14, 8141 Reinsdorf www.digitalzentrale.de
Erbert Erbert Modellbahntechnik	Streckenzubehör Bodenweg 9, D-36266 Heringen www.erbert-signale.de
ESU ESU electronic solutions ulm GmbH & Co. KG	Servos, Weichenantriebe, Steuerung Industriestraße 5, 89081 Ulm www.esu.eu
Faller Gebr. FALLER GmbH	Schotter, Korkgleisbettungen, Ausschmückungsteile Kreuzstraße 9, 78148 Gütenbach www.faller.de
Ferro-Suisse Ferro-Suisse Deutschland	Ferro-Flex Gleissystem 0m Forchenweg 2, 72229 Rohrdorf www.ferro-suisse.ch
Fleischmann Gebr. Fleischmann GmbH & Co. KG	H0- und N-Gleis, Zubehör Adlerstraße 2, 91560 Heilsbronn www.fleischmann.de
Fohrmann fohrmann-Werkzeuge GmbH	Gleisklammern, Gleiswerkzeuge, Radsatz- und Gleislehre Am Klinikum 7, 02828 Görlitz www.fohrmann.com
Fulgurex Fulgurex (N.G.) Sarl	Weichenantriebe 16, chemin du Reposoir, CH-1007 Lausanne www.fulgurex.ch
Hegob Hegob Modellbahn GmbH	0-, 1- und 1e-Gleis Bismarckstraße 79, 42659 Solingen www.hegob.de
Heki HEKI Kittler GmbH	Schotter, Splitt, Korkbettungen Am Bahndamm 10, 76437 Rastatt-Wintersdorf www.heki-kittler.de
Hobby Ecke Schuhmacher Hobby Ecke Schuhmacher	Gleis- u. Weichenbausätze, Bauteile für den Gleisselbstbau Lerchenhofstr. 18, 71711 Steinheim-Kleinbottwar www.hobby-ecke.de

Hornby <i>HORNBY Deutschland GmbH</i>	Arnold-, Jouef-, Lima- und Rivarossi-Gleise <i>Ostpreußenstraße 13, 96472 Rödental</i> www.hornby.de
IMT Lenzen <i>Gisela Lenzen Modellbau</i>	Trassenbausätze, Dämmmaterial, Wendel, Schotter, Positionierschablonen <i>Alfred-Dobbert-Str. 57, 42111 Wuppertal</i> www.imt-lenzen.de
Koemo <i>Reinhard Köhler</i>	Schotter, Schotterhilfen <i>Blumenstraße 26, 95213 Münchberg</i> www.koemo.de
Krüger TT <i>Herr Krüger</i>	TT-Gleise <i>Sudetenstraße 35, 35581 Wetzlar</i>
Lenz <i>Lenz Elektronik GmbH</i>	0-Gleise <i>Hüttenbergstraße 29, 35398 Gießen</i> www.digital-plus.de
Lux <i>Lux-Modellbau</i>	Zubehör für Schienenreinigung, Weichenantriebe <i>Anton-Schlecker-Straße 5, 49324 Melle</i> www.lux-modellbau.de
Märklin <i>Gebr. Märklin & Cie. GmbH</i>	H0-Wechselstromgleis, Spur-1-Gleis, Z-Gleis, Spur-G-Gleis <i>Stuttgarter Straße 55-57, 73033 Göppingen</i> www.maerklin.de www.lgb-bahn.de
Minitec <i>minitec - Bergs & Bongartz GbR</i>	Geräuschdämmende Bettungen, Schotter, Siebe <i>Dahlienweg 9, 47906 Kempen</i> www.minitec24.de
Modellbau Freiburg <i>Ralf Kramer</i>	Schotter <i>Bahnweg 3, 79115 Freiburg</i> www.modellbau-freiburg.de
Noch <i>NOCH GmbH & Co. KG</i>	Kato-N-Gleise, Schotter, Splitt, Merkur-Gleisbettungen <i>Lindauer Straße 49, 88239 Wangen im Allgäu</i> www.noch.de www.katomodels.com
0-Scale-Models <i>0-Scale-Models Handels GmbH</i>	0-Gleise (ohne Weichen) <i>Postfach 1106, 21206 Seevetal</i> www.o-scale-models.de
Peco <i>Vertrieb: Weinert Modellbau</i>	Gleissortiment von Z - IIm, Zubehör, Mittelleiterband <i>Mittelwendung 7, 28844 Weyhe-Dreye</i> www.weinert-modellbau.de
Piko <i>PIKO Spielwaren GmbH</i>	H0- und G-Gleis <i>Lutherstraße 30, 96515 Sonneberg</i> www.piko.de
Post <i>Peter Post Werkzeuge</i>	Gleiswerkzeuge <i>Industriestraße 28, 37115 Duderstadt</i> www.peter-post-werkzeuge.de
Roco <i>Modelleisenbahn GmbH</i>	H0- und N-Gleis, Zubehör <i>Plainbachstraße 4, A-5101 Bergheim</i> www.roco.cc
Tams <i>Tams Elektronik GmbH</i>	Kehrschleifenmodul, Schotter, Zubehör <i>Rupsteinstraße 10, 30625 Hannover</i> www.tams-online.de
Tillig <i>TILLIG Modellbahnen GmbH & Co. KG</i>	H0-, TT-, H0e- und H0m-Gleise, Zubehör <i>Promenade 1, 01855 Sebnitz</i> www.tillig.com
Uhlenbrock <i>Uhlenbrock Elektronik GmbH</i>	Repa-Entkuppler, Servos, Steuerungen <i>Mercatorstraße 6, 46244 Bottrop</i> www.uhlenbrock.de
Weinert <i>Weinert Modellbau</i>	Zubehör, Peco-Vertrieb, My Gleis <i>Mittelwendung 7, 28844 Weyhe-Dreye</i> www.weinert-modellbau.de
Woodland <i>Vertrieb: NOCH GmbH & Co. KG, Wangen, und Bachmann Plc, Altdorf</i>	Schotter, Splitt, Gleisbettungen http://woodlandscenics.com

Durchblick im digitalen Dschungel



Der jährliche MIBA-Führer durch das digitale Modellbahn-Dickicht bietet in seiner 11. Ausgabe einen Schwerpunkt zu Soundloks und Sound-decodern, deren Einbau und Programmierung sowie dem Umrüsten von Loks.

Weitere Themen dieser Ausgabe:

- Fehlervermeidung beim Digitalbetrieb
- Einstiegspackungen in aktuelle Digitalsysteme
- Kellerranlage mit Märklin-Steuerung
- Bewegliche Prellböcke mit Servo
- Innovativ: Gamepad-Steuerung
- 13 Seiten Decoder-Übersicht
- Neuheiten, Tests und vieles mehr

Auch dieser MIBA-EXTRA-Ausgabe ist eine Gratis-DVD-ROM beigelegt, die nicht nur Dutzende von PC-Anwendungen aus den Bereichen Gleisplanung, Datenbanken, Software-Zentralen, Steuerungen und Tools enthält, sondern auch Filmbeiträge und Zusatzmaterial sowie als Bonus weitere Trailer von MIBA-Filmen. Mit dabei sind auch das aktuelle MIBA-Gesamt-inhaltsverzeichnis sowie die ersten sechs Digital-Extra-Ausgaben im pdf-Format.

MIBA-EXTRA 2/2010: 116 Seiten im DIN-A4-Format, mehr als 250 Abbildungen, Klammerheftung, inkl. Begleit DVD-ROM

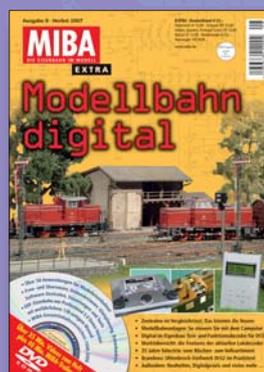
Best.-Nr. 13012011 € • € 12,-



Noch lieferbar:



Modellbahn digital Ausgabe 7
Best.-Nr. 13012006 • € 12,-



Modellbahn digital Ausgabe 8
Best.-Nr. 13012007 • € 12,-



Modellbahn digital Ausgabe 9
Best.-Nr. 13012008 • € 12,-

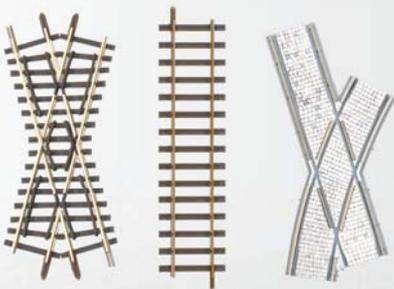


Modellbahn digital Ausgabe 10
Best.-Nr. 13012010 • € 12,-

WIR SIND DIE GLEISSPEZIALISTEN IN:



TT | H0 | STRASSENBAHNGLEIS H0/H0m

TILLIG  BAHNTILLIG  BAHNTILLIG  BAHN

Im neuen TILLIG-Gleiskatalog

finden Sie alle TILLIG-Gleissysteme in den jeweiligen Nenngrößen auf einen Blick sowie zahlreiche Tipps und Tricks rund um's Thema Gleisbau, STYROSTONE®-Gleisbettung, Gleisfiguren, Digital- und Elektrik und vieles mehr ...

