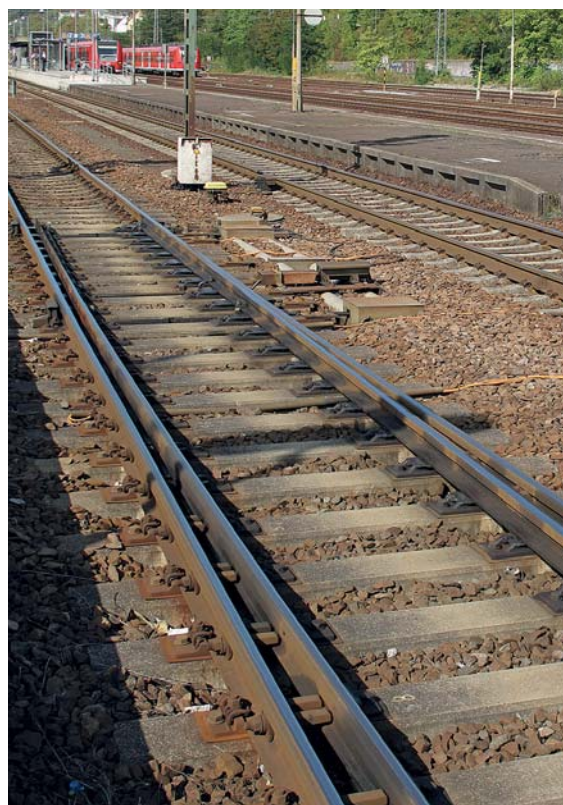
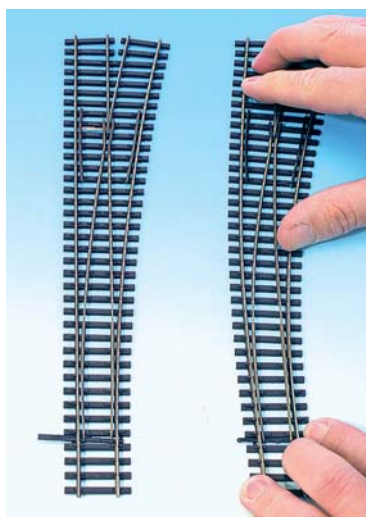
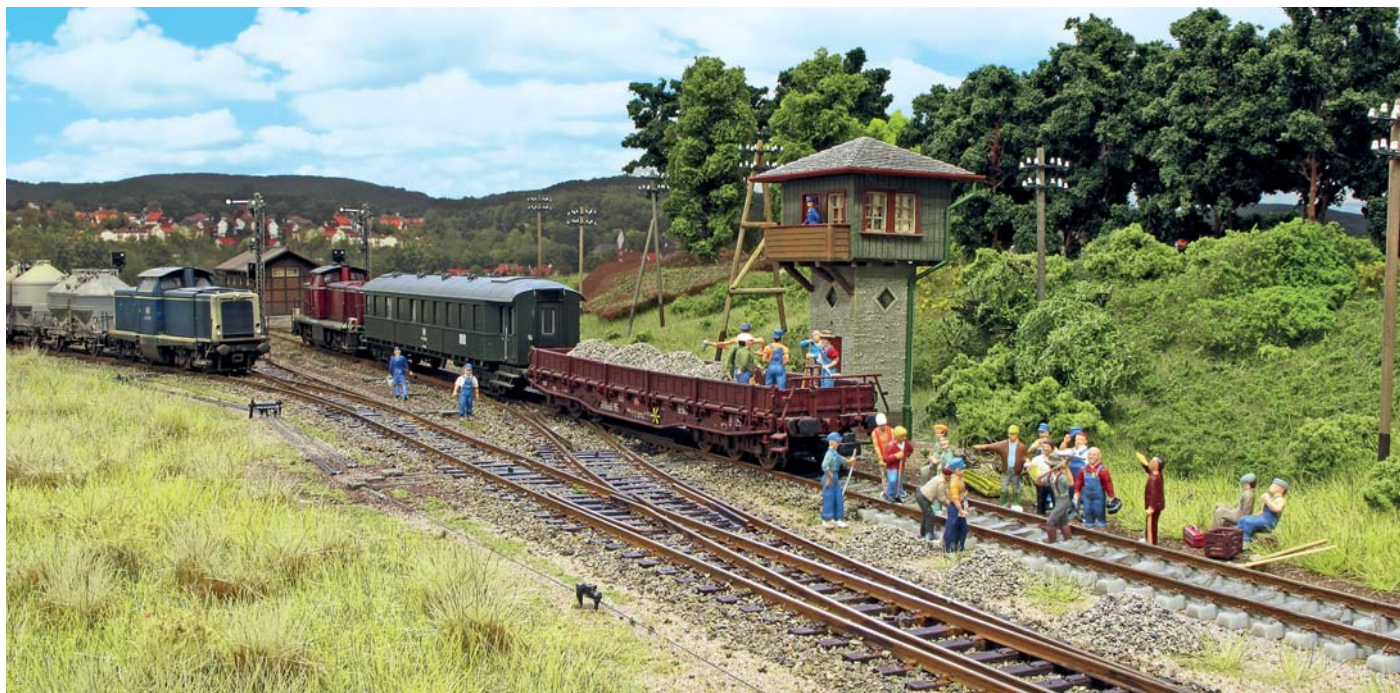


GLEISE UND WEICHEN

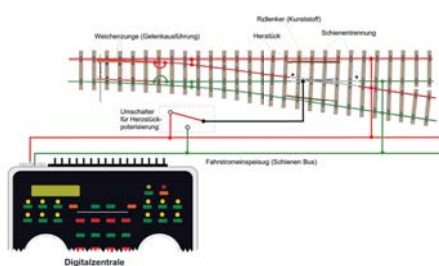
1

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



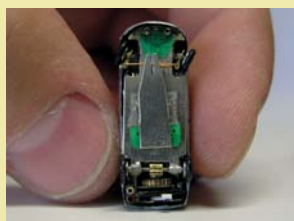
Mikro-Modelle mit Funktion



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,-**

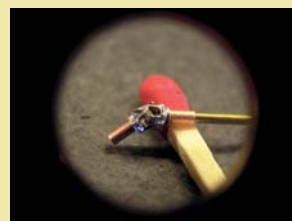
Beispiele
aus dem Inhalt:



Fernsteuerbarer VW-Bus in N



Fahrwerk eines H0-Lkw



Kardanwelle im Größenvergleich

Weiterhin lieferbar aus der MIBA-Serie MODELLBAHN-PRAXIS:



Best.-Nr. 150 87417



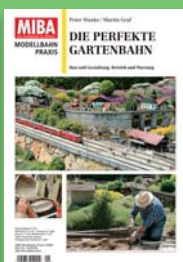
Best.-Nr. 150 87431



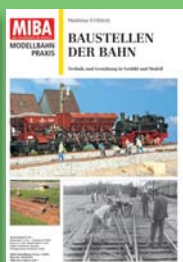
Best.-Nr. 150 87434



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 41/53481-0, Fax 081 41/53481-100, E-Mail bestellung@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



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 emporschnaupte. 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.

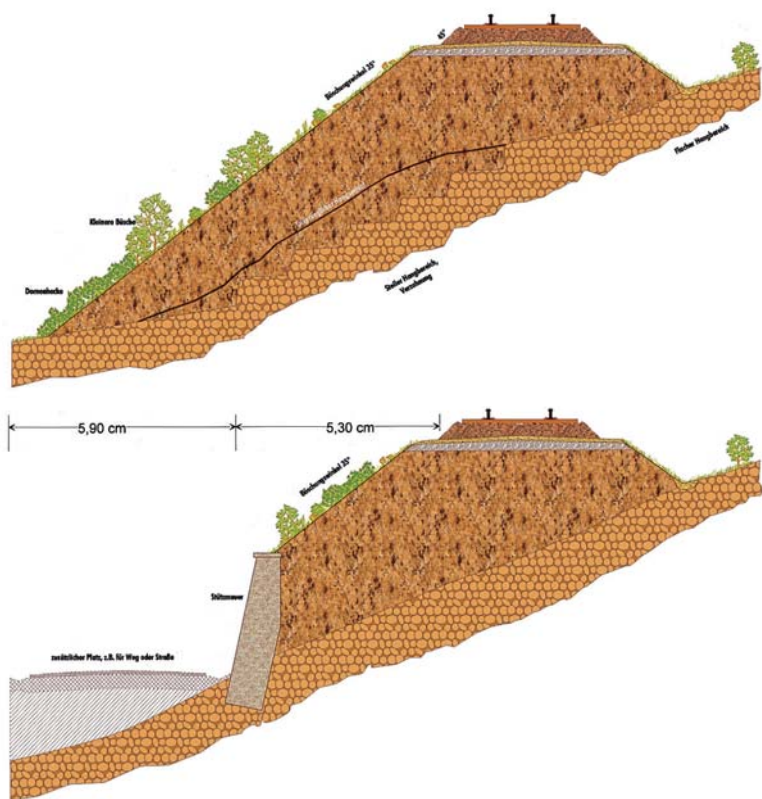
Einschnitt und Damm – die beiden „klassischen“ Veränderungen der natürlichen Landschaft beim Bahnbau zur Begradigung der Trasse.



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 treppenartige 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.

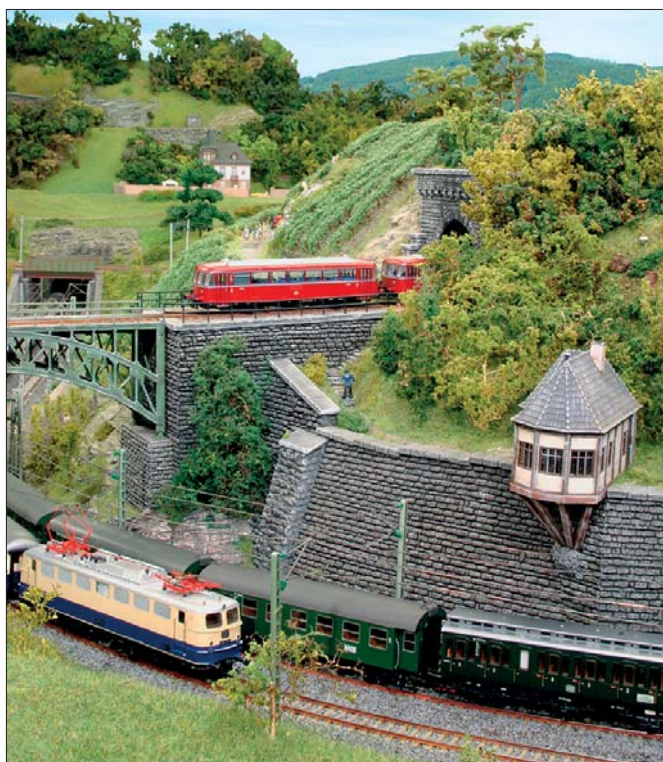
Kunstbauten deshalb, weil der Mensch hier Unmengen von Erdmassen bewegte, um der Bahn zu dieser möglichst ebenen oder flachen Trasse zu verhelfen. Die beiden einfachsten Hilfsmittel der Bahningenieure sind also zunächst Damm und Einschnitt, denen dann Brücken und vor allem Tunnel folgten.

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 allgemein 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 grobstückigem 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.

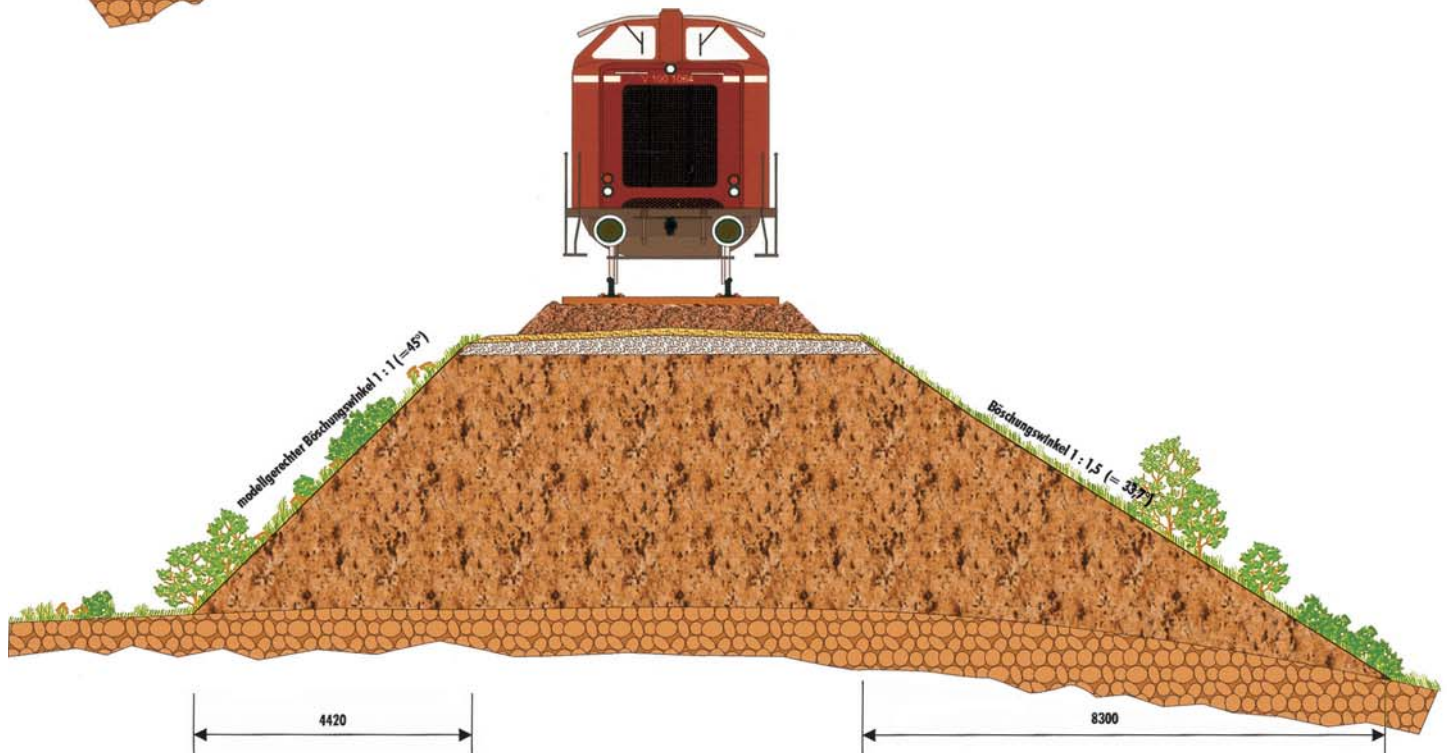
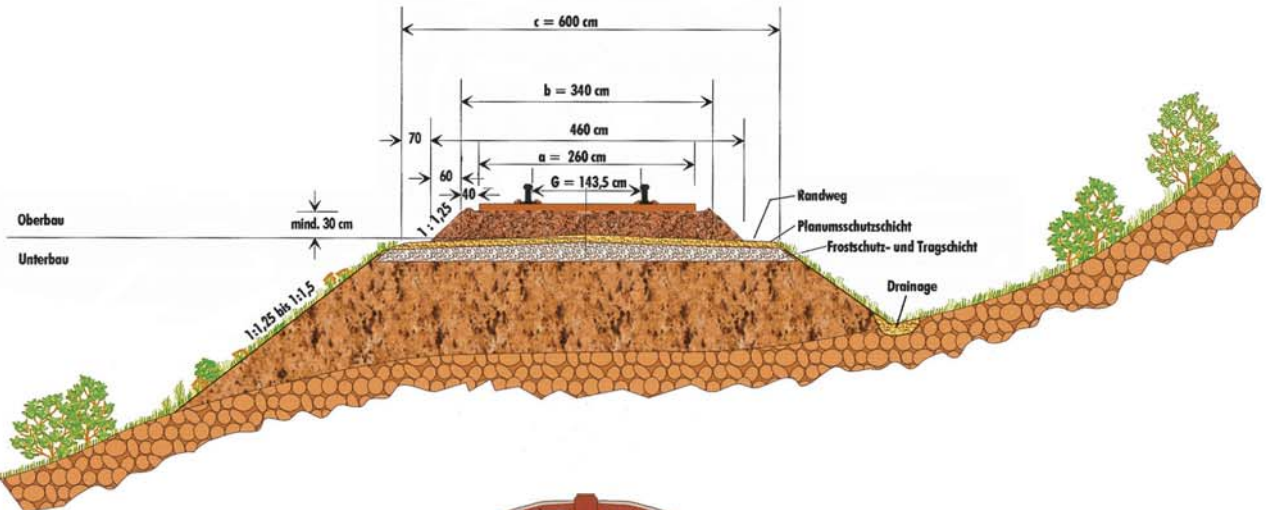
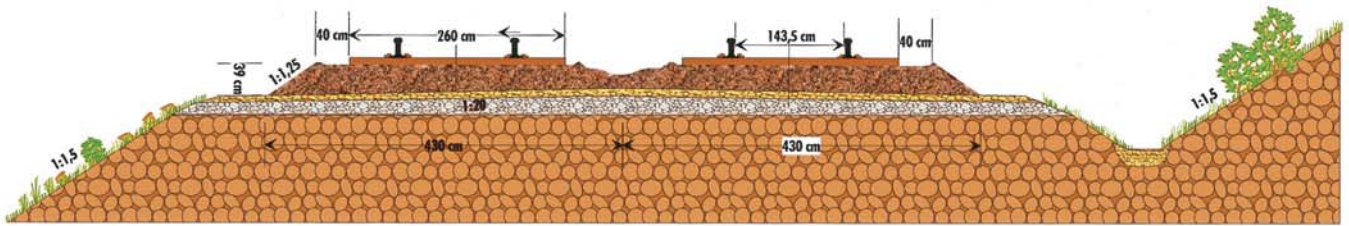
Auf der großen H0-Anlage der MEC Limburg-Hadamar spielen Stützmauern und andere Kunstbauten eine große Rolle. Die sich an Vorbildern aus der Umgebung von Boppard am Rhein orientierende Anlage ist bei Trassierung und Gleisradian großzügig bemessen. Die enormen Höhenunterschiede der Berghänge mussten mit 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

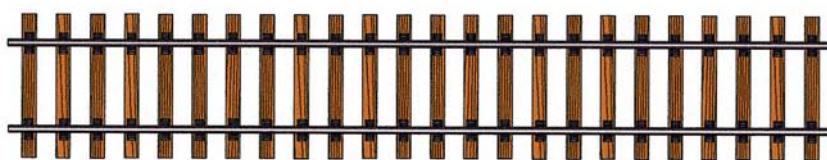
	<i>G</i>	<i>a</i> *	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>h</i>
<i>Z</i>	6,5	12	16	28	4
<i>N</i>	9	16	22	38	6
<i>TT</i>	12	22	28	50	8
<i>H0</i>	16,5	30	38	70	10
<i>0</i>	32	58	76	134	16
<i>I</i>	45	82	106	188	22

*Holzschwellen

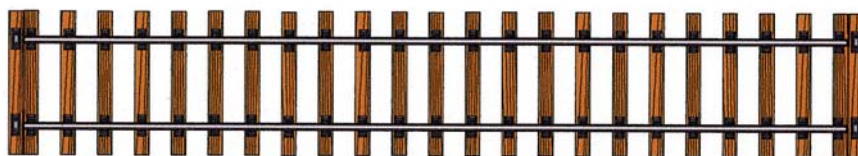


Vom Bahnkörper ist im Modell meist nur der direkt sichtbare Oberbau, sprich das Gleisbett mit allen Einzelheiten zu sehen. Aber gerade hierauf sollte man bei der Gestaltung auch sein Augenmerk richten. Dazu gehören u.a. auch Kilometersteine.

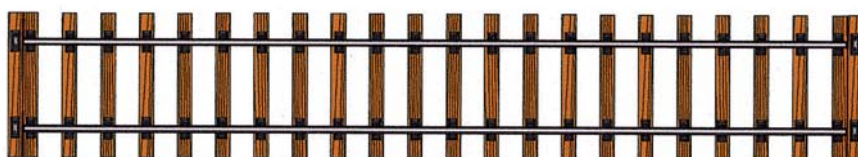
Der Oberbau mit ausgeprägtem Randweg und Seilzügen sowie Spannerwerken, die die Richtung Ein- und Ausfahrt eines Bahnhofes laufen.



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