



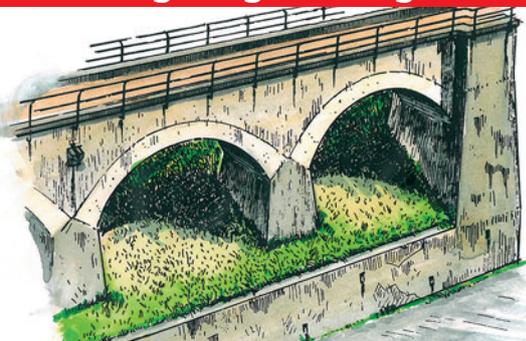
B 10525
 Deutschland € 12,-
 Österreich € 13,80
 Schweiz sFr. 23,80
 Italien, Frankreich, Spanien
 Portugal (cont) € 14,50
 Be/Lux € 13,90
 Niederlande € 15,00
 Dänemark DKK 130,-

DIE EISENBAHN IM MODELL

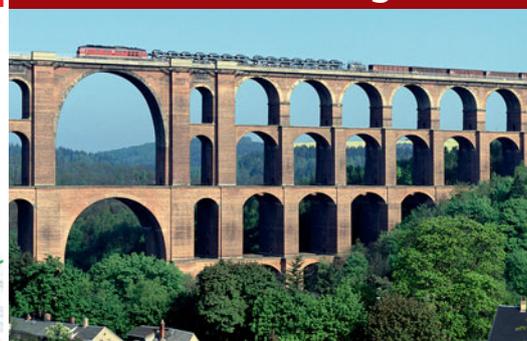
Arkaden, Viadukte und Portale



Hangviadukt als Gestaltungselement
Am Berghang entlang



Aus Stein, Stahl und Beton
Über das Tal hinweg



Tunnelportal im Selbstbau
In den Fels hinein



Das Warten hat ein Ende – der neue Brandl ist da!

Weitere Ausgaben aus der Eisenbahn-Journal-Reihe „Josef Brandls Traumanlagen“



Bauen wie Brandl
Schritt für Schritt zur perfekten Anlage
Best.-Nr. 661201



Flamsbana
Eine traumhafte Modellbahnreise in den Norden
Best.-Nr. 661202



Bauen wie Brandl, Teil 2
Grundbegrünung und Arbeit mit Elektrostät
Best.-Nr. 661301



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



Bahnparadies Ostbayern
Märklin-Anlage mit Haupt- und Nebenbahn
Best.-Nr. 661401



Malerisches Altmühltal
Planung und Entstehung eines H0-Anlagenabschnitts
Best.-Nr. 661402

Jeweils 92 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerheftung, ca. 120 Abbildungen, je € 13,70

Großes Finale für die Schwarzwald-Anlage



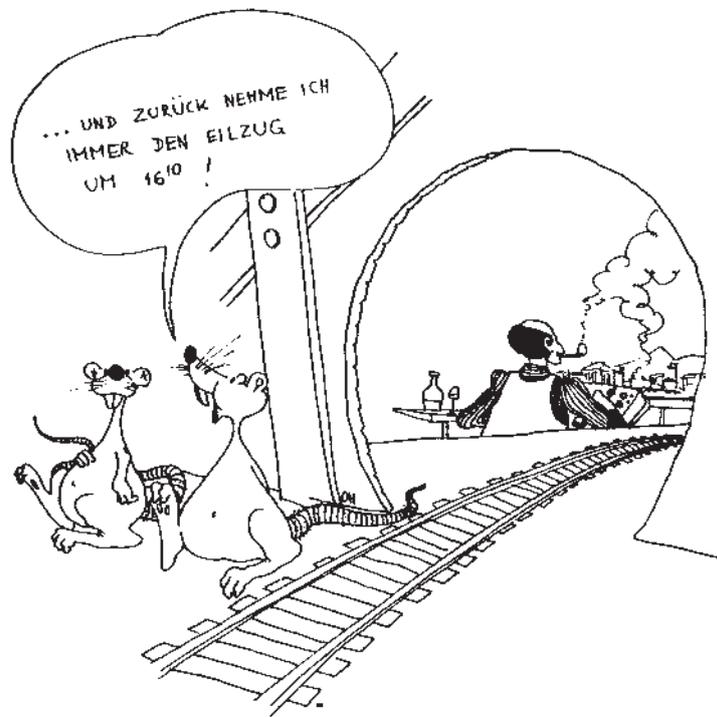
NEU
€ 15,-

Jetzt
100 Seiten
Umfang

Es war eines der anspruchsvollsten und langwierigsten Anlagen-Bauprojekte, das jemals die Werkstatt von Josef Brandl verlassen hat: die schon legendäre Schwarzwald-Anlage von Dieter Bertelsmann. In der Reihe „Josef Brandls Traumanlagen“ wurde bereits mehrfach über die Entstehung dieses Meisterwerks berichtet. Jetzt hat Josef Brandl den letzten, rund acht Meter langen Bauabschnitt fertiggestellt – den Bahnhof Freiburg-Wiehre und sein städtisches Umfeld inklusive Freiburger Straßenbahn. Darüber hinaus wird ein Stück der Höllentalbahn mit einem Glanzlicht dieser Strecke dargestellt: dem bekannten Ravenna-Viadukt in höchster Modellbau-Qualität!

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, über 150 Abbildungen
Best.-Nr. 661601





Stadtszenen sind seit jeher eine Domäne von Bruno Kaiser. Und was passt da besser als die neuen Arkaden von Vampisol, deren Verarbeitung zu dieser aufgeständerten Stadtstrecke genau beschrieben wird.

Foto: Bruno Kaiser

Zur Bildleiste unten: Die ganze Vielfalt der Kunstbauten kommt mit den Zeichnungen von Kunstmaler Pit-Peg auf die Modellbahn. So richtig anschaulich werden die Skizzen allerdings erst, wenn sie von Lutz Kuhl koloriert sind. Die Göltzschtalbrücke und andere imposante Bauwerke stellt Franz Rittig in seinem Grundlagenbeitrag vor. Jacques Le Plat beschreibt, wie man ein Tunnelportal realistisch baut.

Fotos: Pit-Peg/lk, Udo Kandler, Jacques Le Plat



Die im Dunkeln sieht man nicht!" Schon Bertolt Brecht legte in seiner Dreigroschenoper dem Helden Mackie Messer diese unsterbliche Weisheit in den Mund. Angesichts des Cartoons von Oswald Huber fragen wir daher: „Wissen Sie genau, was in Ihrem Tunnel vorgeht?“ Eine gewisse Verlässlichkeit beim Einhalten des Fahrplans scheint jedenfalls so manchen Vorteil zu besitzen.

Voraussetzung für blinde Passagiere ist genügend Lebensraum hinter der Bergkulisse. Wer das verhindern will, sollte die Gestaltung der Tunnelröhre in Erwägung ziehen. Ganz vorbildgerecht wäre dazu die Nachbildung der Ausweibuchten. Eventuell trotzdem vorhandene possierliche Nager würden es sicher zu schätzen wissen – man weiß ja nie ...

Haben Tunnel auf der Modellbahn – zumindest als Tarnung der Schattenbahnhofszufahrt – noch eine eher technische Bedeutung, so sind Brücken meist Blickfang für den Betrachter. Auf manchen Dioramen stellen sie sogar das Hauptmotiv dar, die Bahn selbst degeneriert zum Statisten. Die Planung einer Modellbahn käme freilich auch ohne Brücke aus, wäre dann aber in ihrer Gestaltung um einiges ärmer.

Auch hier bietet das Vorbild eine schier unendliche Auswahl, die wir nur knapp umreißen können: Von der einfachen Blechbrücke überm Bach bis zur Überquerung eines ganzen Tales in weitem Bogen reicht die Palette dessen, was auch im Modell dargestellt werden kann. Die Stre-

cken der Kleinbahn und erst recht die großen Magistralen des Schnellverkehrs – praktisch jede Bahnlinie braucht in ihrem Verlauf irgendwann einmal eine Brücke.

Tunnel und Brücken werden in ihrer Funktion meistens von Mauern – im wahrsten Sinne des Wortes – unterstützt. Soll beim Vorbild der Druck des umgebenden Geländes abgefangen werden, die-

Die Kunst der Kunstbauten

nen Mauern im Modell oft zur Kaschierung dahinterliegender Gleise. Aber auch wenn kein modellbahnerischer Grund vorliegt, gehören Mauern einfach dazu.

Denn Grundlage aller Kunstbauten ist immer die Statik. Was im Großen so nicht halten würde, kann auch im Kleinen nicht überzeugen. Wie wir noch aus dem Geometrieunterricht wissen, sind Dreiecke der Hauptbestandteil von Fachwerkkonstruktionen bei Stahlbrücken. Bei Steinbauten ist das Gewölbe vorherrschendes Prinzip zur Erzielung tragfähiger Ergebnisse – zu beachten bei Viadukten wie bei Tunneln.

„Mir ist da grad was eingefallen!“ Der alte Witz von Bauingenieuren und Architekten gilt also hoffentlich nicht Ihrer mangelbehafteten Modell-Statik, sondern sollte Ausdruck kreativer Anlagengestaltung sein. Anregungen bietet dieses Heft sicher genug – meint Ihr *Martin Knaden*



ZUM DOWNLOAD

Jetzt einfach vergriffene
Ausgaben einzeln als
eBook kaufen

ALLE MARKEN
UNTER EINEM DACH!
www.vgbahn.de/ebook

Unter anderem sind diese
vergriffenen Klassiker als
eBook erhältlich:

MIBA:

PitPeg-Sammelband

MIBA-Buch:

Salut aus Ferbach

MIBA-Report:

Zugbildung 2 und 4

Eisenbahn-Journal:

Alle Preußen-, Bayern- und
Sachsen-Reports



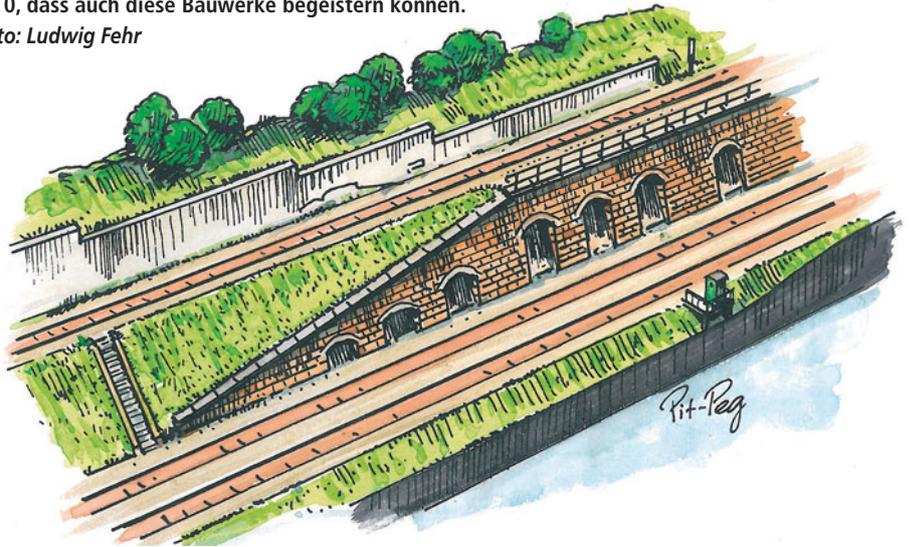
UNSER EBOOK-SERVICE WIRD SCHRITT FÜR SCHRITT AUSGEBAUT:

Sonder- und Spezialausgaben des Eisenbahn-Journals, MIBA-Praxis und MIBA-Report und viele mehr. Schließen Sie die Lücken in Ihrer Eisenbahn- und Modellbahn-Bibliothek!



Spannbetonbrücken sind bei der Deutschen Bundesbahn seit Anfang der 1960er-Jahre nichts Ungewöhnliches. Im Modell sind die meist sehr sachlichen Konstruktionen aber eher selten zu sehen. Ab Seite 78 zeigt Ludwig Fehr am Beispiel einer zwölf Meter langen Brücke in Baugröße 0, dass auch diese Bauwerke begeistern können.

Foto: Ludwig Fehr



Pit-Peg hat sich in zahlreichen Werken zeichnerisch mit Kunstbauten auseinandergesetzt. Seine kreativen Ideen zu dem Thema finden sich ab Seite 16. *Zeichnung: Pit-Peg*

Brücken sind gängiges Modellbahnzubehör. Soll aber ein konkretes Vorbild dargestellt werden, bleibt häufig nur der Selbstbau. Horst Meier berichtet ab Seite 30 von der schwierigen Vorbildfindung und den Bauarbeiten am Viadukt von Hartenrod. *Foto: Horst Meier*





MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

SPEZIAL 109



In den Städten war der Platz schon immer knapp. So hat man beim Bau von Schienenverkehrswegen im 19. und frühen 20. Jahrhundert in Hochlage trassiert. Von Vampisol sind Arkaden-Elemente nach Vorbild des Hackeschen Markts in Berlin erhältlich. Bruno Kaiser zeigt ab Seite 58 wie man damit Anlagenszenen gestaltet. *Foto: Bruno Kaiser*



Was oft abenteuerlich anmutete, wurde dank präziser Berechnungen, ausgewählten Materials und erprobter Technologien Realität. Wolfgang Herdam, Udo Kandler und Franz Rittig erinnern ab Seite 86 an Spektakuläres und Reguläres unter den Bahnbrücken Europas. *Foto: Udo Kandler*

Liegen Kunstbauten im Verlauf einer elektrifizierten Strecke, sind bei den Fahrleitungen regelmäßig konstruktive Besonderheiten zu berücksichtigen. Einige, teils ungewöhnliche Lösungen für solche Situationen stellt Bernd Zöllner ab Seite 92 vor. *Foto: Bernd Zöllner*

INHALT

ZUR SACHE

Die Kunst der Kunstbauten 3

GRUNDLAGEN

Faszination Eisenbahnbrücke 6
Durchfahrten, Mauern und Arkaden 16

MODELLBAHN-PRAXIS

Bömmels Theorem 24
Das Hartenroder Viadukt 30
Schwarze Löcher in den Vogesen 41
Auf Bögen durch die Stadt 58
An den Berg gelehnt 70
Moderne Betonbrücken 78
Brücken zum Bücken 98

ANLAGENPLANUNG

Anlagenzungen mit Kunstbautenszenen 46

VORBILD

Aufgeständert 54
Brücken-Album 86

VORBILD + MODELL

Drunter und drüber 92

ZUM SCHLUSS

Vorschau/Impressum 106

Brückenbauten des Vorbilds als historische Zeugen konstruktiver Kunst

Faszination Eisenbahnbrücke



Klassiker als Auftakt: Die beiden Oberen Illerbrücken (auch Südbrücken) von Kempten, hier auf einem bekannten Foto von Carl Bellingrodt, wurden zwischen 1904 und 1906 als (bis heute) größte Stampfbetonbrücken der Welt erbaut. Eine konstruktive und materialtechnische Alternative verkörpert das Epfenhofener Stahlviadukt (unten) im Verlaufe der Sauschwänzlebahn zwischen Oberlauchringen und Immendingen. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler

Eisenbahnbrücken! In der Vielfalt ihrer Konstruktionen, Typen, Formen und Größenverhältnisse gehören sie zweifellos zu den Faszinationen des Schienenstrangs. Nicht minder interessant zeigen sich die zu ihrem Bau verwendeten Materialien und die Art und Weise, wie sie sich als Bauwerke mit ihrem Erscheinungsbild und ihrer Architektur der topografischen Natur an ihren Standorten anpassten – oder auch nicht! Begleiten Sie uns auf eine Exkursion zu bekannten und unbekanntem, eleganten und zweckmäßigen Brücken.

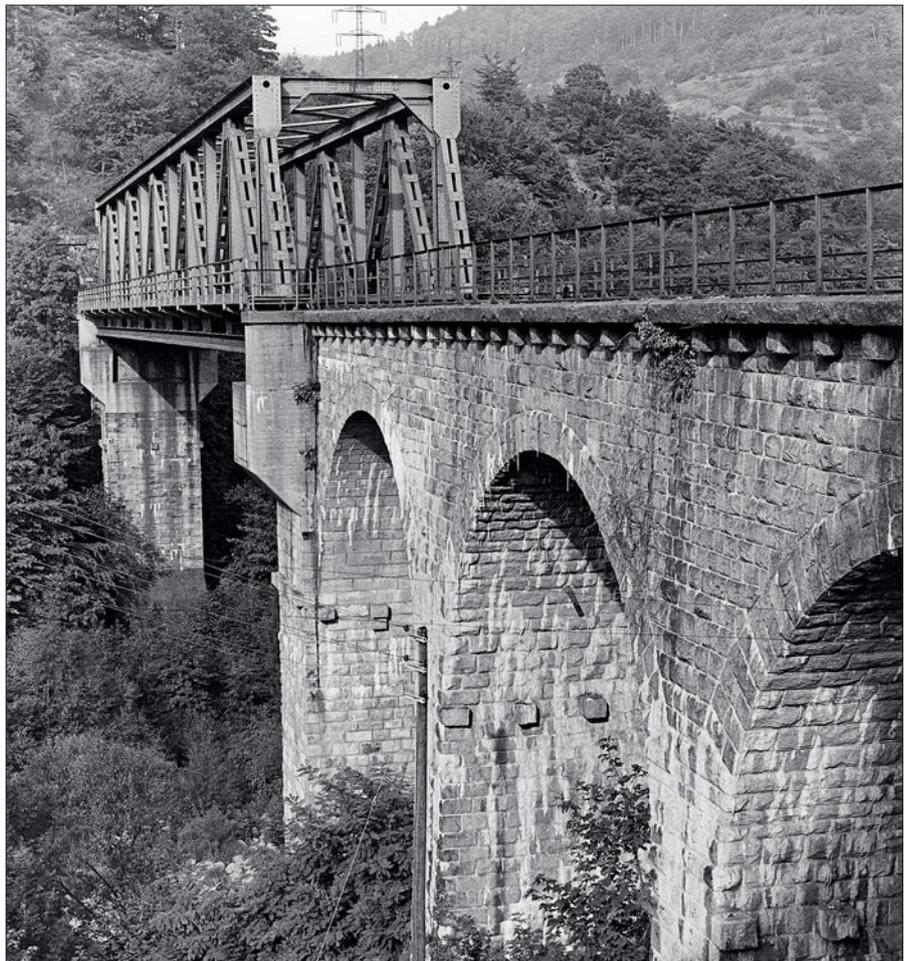




Oben: Im berühmten diametralen Gegensatz zu den riesigen Illerbrücken aus (dem seinerzeit neuartigen) Stampfbeton und der parallelgurtigen Stahlfachwerk-Deckbrücke von der Sauschwänzlebahn steht diese hölzerne „Wildwestbrücke“, die Dipl.-Ing. Herbert Stemmler schon vor Jahrzehnten im damals jugoslawischen Jajce entdeckte. Für eine Spurweite von 760 mm errichtet, erscheint sie als Miniausgabe einer Trestle-Bridge.

Eisenbahnbrücken verkörpern eine der wenigen bautechnischen Möglichkeiten, sowohl natürliche als auch bereits vorhandene, künstliche Hindernisse zu überwinden und – in unserem Falle – dem Bau und Betrieb der Eisenbahn die erwünschte mobile Kontinuität zu garantieren. Was sich in diesem klassischen Definitionsansatz nahezu philosophisch ausnimmt, hat praktische Konsequenzen vielfältigster Art: Ob Bäche, Flüsse, Ströme, Schluchten

Holz, Mauerwerk, Stahl und Beton wurden nicht nur kompakt und bei einzelnen Brücken fast ausschließlich, sondern in durchdachten Kombinationen auch zusammen eingesetzt. Mit Ausnahme von Holz vereinte dieser Behelfsbrückenbau anstelle des Langenbrand-Viadukts der Murgtalbahn alle genannten Materialien. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler



In optischer, historischer und konstruktiver „Nähe“ zu den Trestle-Bridges US-amerikanischer Bauarten „bewegt“ sich das Biesenbach-Viadukt zwischen Oberlauchringen und Immendingen. Das spektakuläre Foto gelang Dipl.-Ing. Herbert Stemmler bereits 1972.

und Gebirgstäler, ja selbst Sumpf- und Moorgebiete – sie alle wollten (und wollten) bewältigt sein, weshalb sie Mathematiker und Konstrukteure, Materialprüfer und Bauingenieure je nach topografischer Situation zu Kreativität und Vielfalt, Erfindungsreichtum und (nicht selten) Improvisationskunst zwangen.

Doch keine Angst! Zum Weiterlesen benötigen Sie kein postgraduales Semester in Statik und Konstruktionssystematik, sondern einfach nur ein wenig Interesse für die Technikgeschichte jener Kunstbauten, die vielleicht auch Ihrer Modellbahn zu einem Blickfang verhelfen: Eisenbahnbrücken! Sie glauben das nicht so recht? Dann machen Sie doch einmal die Probe aufs Exempel und fragen Sie Ihren Gast, was ihn an Ihrer Anlage fasziniert. So Sie dort eine größere Brücke „inszeniert“ haben sollten, wird sich die Antwort mit großer Sicherheit auf eben diesen Kunstbau beziehen!

Unten: Als klassische, steinerne Bogenbrücke des 19. Jahrhunderts zeigt diese alte Jagstbrücke (bei Crailsheim) „flache Segmentbögen auf strömungsgünstig geformten, gedrungenen Flusspfeilern“ (Gebhard J. Weiß).
Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler

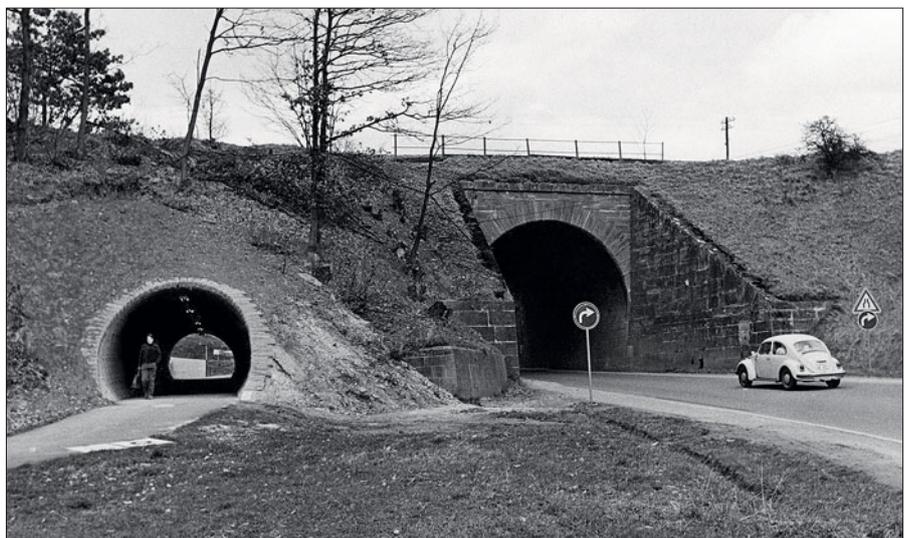


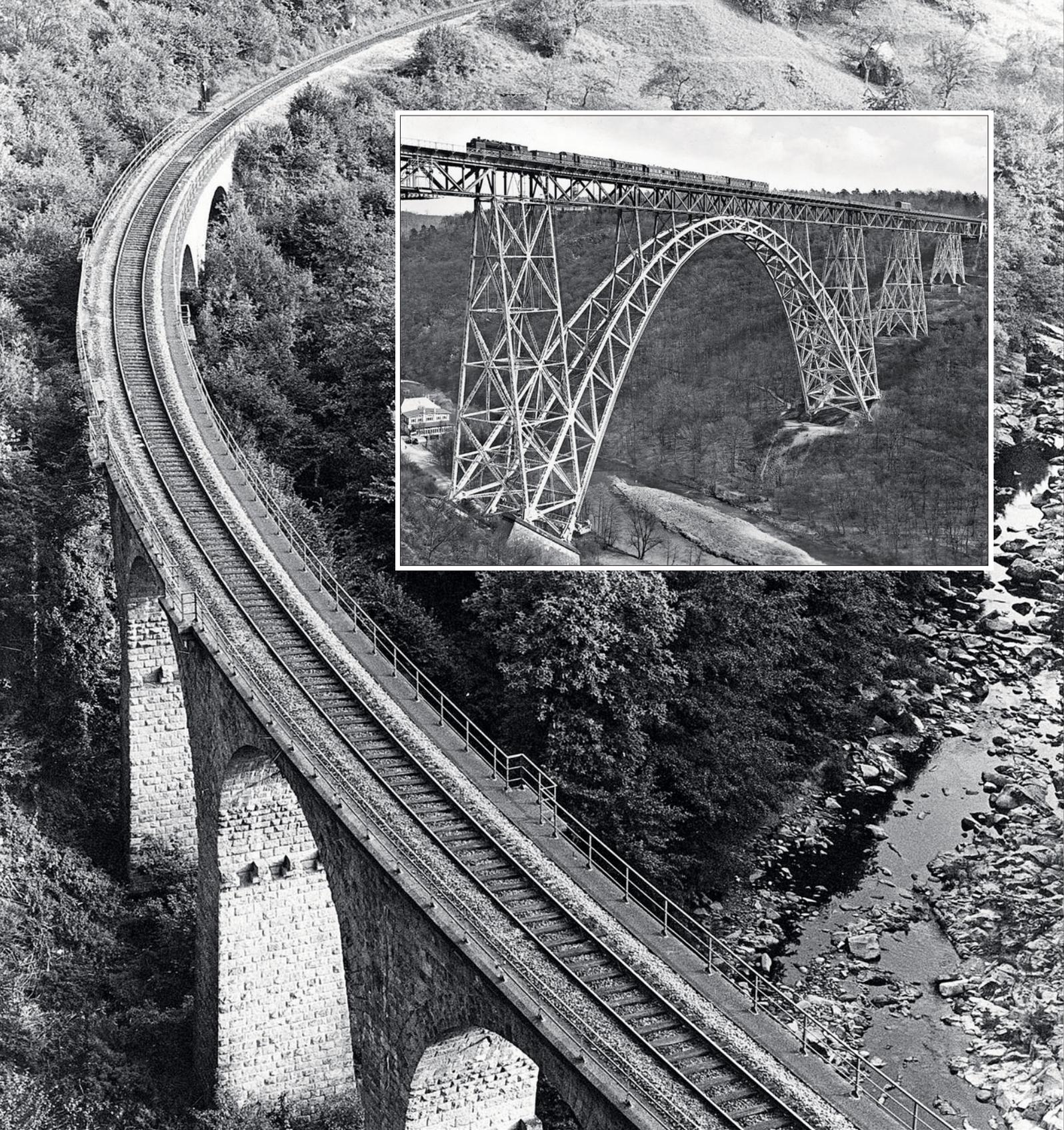


Vom Primat des Materials

Ob die allerersten langfristig belastbaren Eisenbahnbrücken aus Holz, Naturstein- oder gar „nur“ Ziegelmauerwerk bestanden, bleibt wohl in jenem Nebel verborgen, den auch die Technikgeschichte des 19. Jahrhunderts kennt. Nicht erst seit den gewaltigen Kirchenbauten des Mittelalters war ja bekannt, dass man mit Bogengewölben beachtliche Spannweiten realisieren konnte. Von daher erscheint plausibel, warum Stein-auf-Stein-Brücken mit Stein-an-Stein-Gewölben als am weitesten verbreitete Brückenbauten in der Eisenbahnfrühzeit dominierten. Gegen Holz, dem man im Eisenbahnbrückenbau zumindest vorübergehend einiges zutraute, sprach auf längere Sicht seine hohe Empfindlichkeit gegenüber Witterungseinflüssen und natürlich die Tatsache ausgezeichneter Brennbarkeit. Dennoch konnten sich

Zu den eindrucksvollsten Bogenbrücken gehört das Enzviadukt von Bietigheim in Württemberg. Gebhard J. Weiß merkt an, dass die untere Gewölbereihe nur der Aussteifung der Pfeiler diene. Dabei entbehrte sie jedoch nicht einer interessanten Ästhetik. Auch unter ästhetischen Aspekten (hier der Einbeziehung in die Landschaft) erweist sich die kleine Steinbogenbrücke im unteren Foto als gelungen, während die modernere Unterführung links eher wenig Sinn für die Ästhetik von Kunstbauten verrät. *Fotos: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler (oben), Ulrich Czerny*



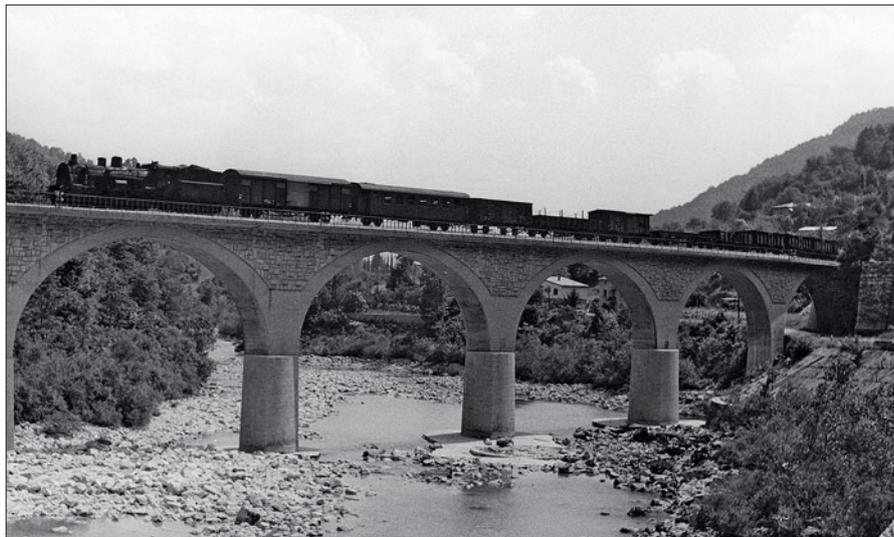


Zwei spektakuläre Brücken, die sich durch Material und Bauweise grundlegend voneinander unterscheiden: Das große Foto zeigt das Murgtalbahn-Viadukt bei Weisenbach, das mit hohen Natursteinbögen beeindruckt, während das kleinere Foto an die Müngstener Brücke bei Solingen erinnert. Sie besteht komplett aus Stahl (5000 t Stahlprofile und 950.000 Niete) und ist mit ihrem riesigen Bogen (Spannweite 170 m) auch die höchste Eisenbahnbrücke Deutschlands. Fotos: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler (großes Foto), Slg. MIBA

hölzerne Eisenbahnbrücken zu beachtlichen Bauwerken auswachsen; erinnert sei hier nur an die waghalsig anmutenden Trestle-Bridges in den USA. Als Trestle- (engl.: Gerüst) oder auch Bock- bzw. Gerüstpfelerviadukte werden Brückenbauten bezeichnet, die aus zahlreichen Stützelementen kurzer Spannweite konstruiert wurden und die sich dabei auf nach oben verjüngende, vertikale Elemente stützen. Dabei ist die Meinung weit verbreitet, bei

Trestle-Brücken dürfe es sich nur um hölzerne Konstruktionen handeln. Dem ist aber nicht so. Zwar können die gerüstähnlichen Unterbauten aus vorgefertigten, standardisierten Holzbalken bestehen, doch auch stählerne Bauelemente an ihrer Stelle erfüllen die Definition einer Trestle-Bridge. Sie besitzen (und besitzen) den großen Vorzug, nicht brennbar zu sein. Viele Elemente der Trestle-Bridges gingen in die Stahlbaukonstruktionen späterer Zeit ein.

Ästhetisch gelungene, in die Umgebung integrierte Steinbogenbrücken waren kein Privileg des 19. Jahrhunderts. Mit Rücksicht auf ihren Standort wurde diese architektonisch schöne Eisenbahnbrücke der Strecke Podbrdo–Nova Gorica erst in den 1960er-Jahre gebaut. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler.

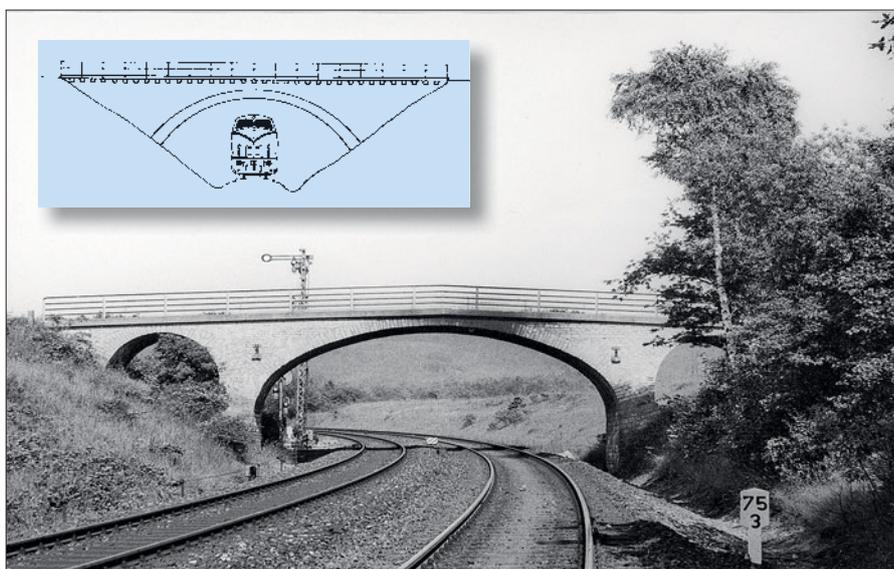


Zu nicht minder eindrucksvollen Brückenbauwerken konnten natürlich auch die Bauten aus Natur- und Werksteinen sowie Ziegeln „aufwachsen“. Erinnert sei an die Göltzschtalbrücke im Vogtland, bekannt als größte Ziegelbrücke der Welt, oder die ähnlich gestaltete Elstertalbrücke, um nur zwei Beispiele zu nennen. Fast allen dieser Brücken ist bis heute das große Bemühen anzusehen, sie nicht nur „ästhetisch an sich“ zu gestalten, sondern mit einem solchen Anspruch auch in die umgebende Landschaft zu integrieren. Während man diesbezügliche architektonische „Ausrutscher“ unter den Brücken des 19. Jahrhunderts im Grunde vergeblich sucht, wurde hier im 20. Jahrhundert bisweilen „gesündigt“, vor allem dann, wenn an die Stelle harmonisch in die Landschaft eingepasster, sorgsam verfugter Steinbogenbrücken (möglichst noch aus natürlichen Materialien der Umgebung) aus Alters- bzw. statischen Gründen eher langweilige Betonbauten treten mussten.

Natürlich ist im 19. Jahrhundert auch versucht worden, große Brücken so repräsentativ wie möglich zu gestalten: Hatte man der Statik Genüge getan, folgte die Architektur und schließlich ein Beiwerk mit Mauern und Mauerchen, Zinnen, Türmen und Türmchen, Figuren, Prunktafeln und Inschriften, ging es doch immer auch um eine Symbolik für Macht, Größe und dergleichen imperiale Prädikate.

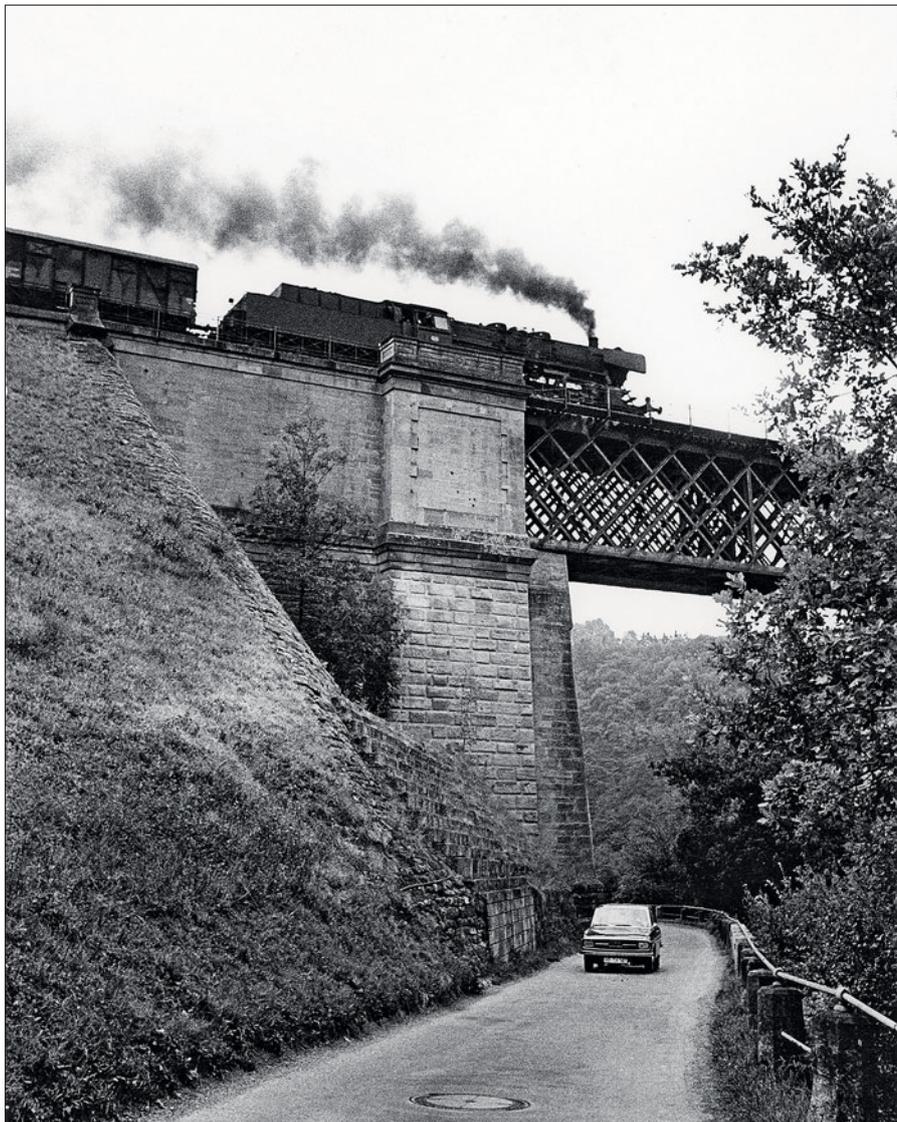
Zu jener Zeit kam zu Holz und Stein im Eisenbahnbrückenbau auch Gusseisen hinzu, das ja (etwa bei Wegbrücken) schon zuvor verwendet worden war, bei der Eisenbahn aber nicht Fuß fassen konnte: Bei hoher Druckfestigkeit hielt Gusseisen nämlich „nur geringe Zugkräfte aus. Seine Verwendung beschränkte sich daher auf die druckbelasteten Bögen und Stützen für kleinere Bauwerke“ (Gebhard J. Weiß).

Restlos verdrängen konnte Stahl die Steinbogenbrücke nicht; wo möglich, kombinierte man. So wurde, weil es der Flusslauf erforderte, nur der zentrale Teil des Viadukts bei Grahovo (Wocheinerbahn) als Stahlkonstrukt realisiert. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler



Was unter Verwendung von Mauerwerk (auch dann, wenn man es nur zur Verblendung verwendete) architektonisch möglich war, zeigt diese elegante Straßenbrücke über die zweigleisige Hauptstrecke bei Neuenmark-Wirsberg in Oberfranken. Die Grafik von Gebhard J. Weiß verdeutlicht die Statik: Die Brücke stützt sich an den Böschungen ab. Foto: J. Zeug, Slg. MIBA





Während das wuchtige Widerlager gestalterisch noch immer deutlich an die Ära großer klassischer Steinbogenviadukte erinnert, hat die Lok des Güterzugs bereits die aufwendige Stahlkonstruktion erreicht, die als typischer Gitterträger mit oben liegender Fahrbahn an die Anfangszeit der Stahlbrücken (um 1860) erinnert. Foto: Ulrich Czerny

Offenbarung im Brückenbau

Gebhard J. Weiß hat Stahl mit der ihm eigenen Stabilität und Elastizität bei Zug- wie Druckbeanspruchung als „die Offenbarung im Brückenbau“ charakterisiert. Damit ist die immense Bedeutung des Werkstoffs bereits klar umrissen. Als man zudem nach und nach lernte, das ideale Material zu Profilen, Schienen und Blechen zu walzen, begann eine neue, bisweilen als zweite Epoche bezeichnete Ära im Eisenbahnbrückenbau.

Stahlbrücken lassen sich bis heute in den unterschiedlichsten Konstruktionen und Bauformen antreffen. Ihr Erscheinungsbild reicht von gewaltigen Bogenbrücken über Balken- und Rahmenbrücken bis hin zu Fachwerkträgerbrücken, die in seltener Vielfalt entstanden. Allen ist eine Montagetechnologie eigen, die vor allem auf Niet- aber auch auf Schraubverbindungen sowie (in späterer Zeit) auf die Schweißtechnik setzte. Elemente der Ästhetik konnten im Stahlbau durchaus eine Rolle spielen, waren jedoch nicht zwingend.

Die offensichtliche Verwandtschaft des Tullauer Viadukts (Höhe 41 m) im Verlauf der Strecke Crailsheim–Heilbronn (oben) mit dem Kübelbachviadukt (Höhe 45 m) der Strecke Eutingen–Hausach (unten) resultiert aus typischen Merkmalen der Frühzeit des Stahlbrückenbaus:

Während die Tullauer Brücke in der zweiten Hälfte der 1860er-Jahre gebaut

wurde, entstand der Kübelbachviadukt von 1875 bis 1879.

Foto: Carl Bellingrodt, Slg. MIBA



Die Biesenbachbrücke besteht wie das Epfenhofener Viadukt (im Hintergrund; vgl. S. 6) fast ganz aus Stahl. Während sich letzteres noch mit einem Durchlaufträger (Stahlfachwerk) zeigt, hat die Biesenbachbrücke bereits Fischbauchträger und (im Unterschied zum Epfenhofener Viadukt) vierbeinige Gerüstpfiler. Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler



Während man in der Anfangszeit des Stahlbrückenbaus aus Natursteinen oder sogar Ziegeln aufgemauerte Pfeiler verwendete, versuchte man schon bald, auch sie durch Stahlkonstruktionen zu ersetzen. Als weitere Neuerung traten an die Stelle der Gitterträger mit oben liegendem Gleis neuere Konstruktionsformen wie etwa Fischbauchträger. Einzige Gemeinsamkeit war die zunächst noch oben liegende Fahrbahn. Nachdem man nämlich die Erfahrung gewonnen hatte, dass die aufwendigen Gitterträger durch ein wesentlich weiter, offener und einfacher gehaltenes Fachwerkssystem ersetzt werden konnten, ohne an statischer Sicherheit einzubüßen, wurden stählerne Fachwerkträger (wie Gebhard J. Weiß festhielt) „die Konstruktionselemente schlechthin“, besonders (aber nicht nur) für Brücken ab 30 m Spannweite aufwärts.



Brückenbau und Brückenunterhaltung von Stahlfachwerktypen boten viele Vorteile, die alle darauf zurückgingen, dass man die Belastung der einzelnen Konstruktionselemente berechnen konnte und so wusste, in welcher Menge und Stärke man sie benötigte. Die Berechnung von projektierten Stahlfachwerkbrücken wurde zu einer oft gestellten Aufgabe für Abschlussarbeiten in der Ingenieurausbildung.

Ein bis heute sehr verbreiteter Typ der Stahlfachwerkbrücke ist der Trapezträger mit fallenden und steigenden Streben, für viele die Stahlbrücke schlechthin. Das Foto zeigt eine solche Brücke mit versetzten Trapezträgern vor dem Bw Ehrang. Ihre Widerlager bestehen bereits aus Beton, teilweise mit Werksteinverkleidung. Würde man die Pfosten fortlassen, entstünde eine Ausführung, wie sie sogar bei ICE-Strecken Verwendung findet. Foto: Zeug, Slg. MIBA

Die Stahlbauweise setzte sich auch bei Bogenbrücken durch, wobei sich Stahlbogenbrücken von solchen aus Stein, Mauerwerk und Beton bereits basisinnovativ unterscheiden. Interessant ist, dass man Stahlbogenbrücken in Kombination mit Elementen des Stahlfachwerkbrückenbaus errichtete, die dann nicht nur aufwendig, sondern auch sehr massiv wirkten.



Aus der Alltagsperspektive der Verkehrsteilnehmer auf der Straße zeigt sich diese kombinierte Straßen-, Straßenbahn- und Eisenbahnbrücke in der Liebigstraße in Hamburg-Billbrook. Es handelt sich um eine ältere Stahlbogenbrücke mit untenliegender Fahrbahn, die einen Zweigelenkbogen mit Elementen der Stahlfachwerkbauweise (im Bogen) verband. Foto: Driesch, Slg. MIBA

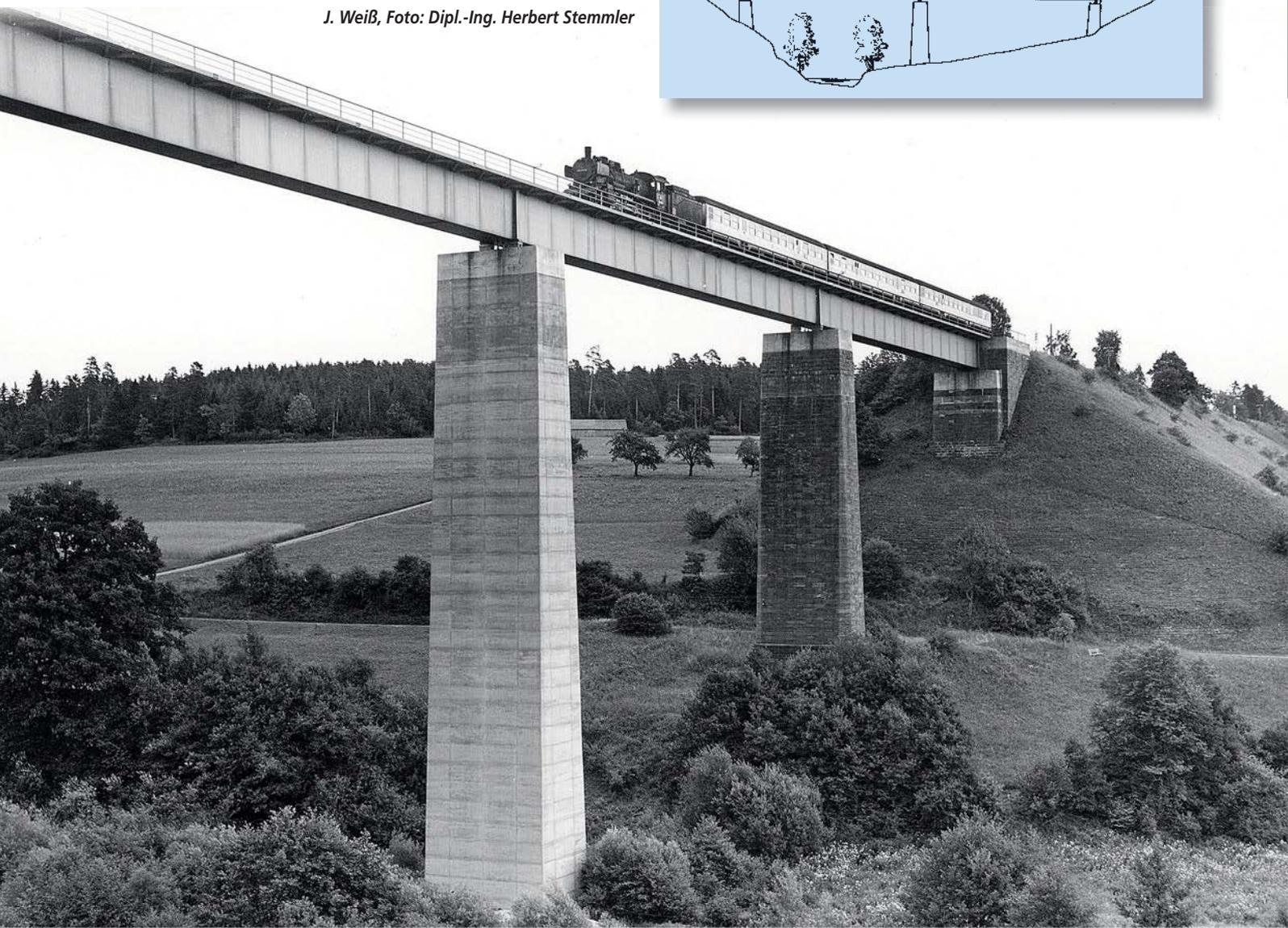
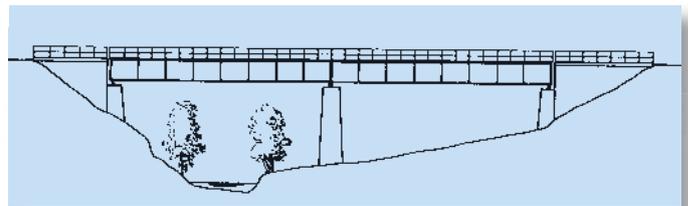
Die kleine Balkenbrücke in Trogform kommt wegen der geringen Spannweite mit zwei „niedrigen“ Stahlträgern und schwachen Widerlagern aus. Die Deckbrücke im nächsten Foto hat eine größere Spannweite und bedurfte daher „höherer“ Stahlträger und kräftiger Widerlager aus Beton. Fotos: Slg. MIBA

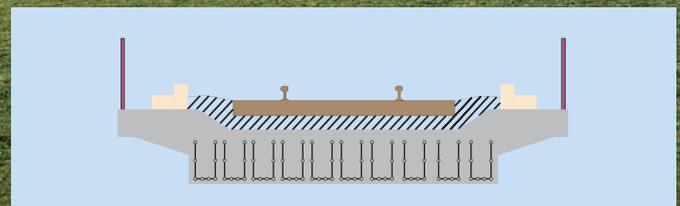
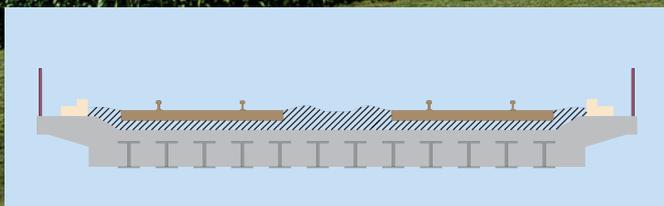
Balken als Tragwerk

Eigentlich wäre diese Tragwerksart nach den Steinbogenbrücken zu behandeln, da sie unter den Stahlbrücken die am meisten verbreitete Bauart darstellen. Jedoch fallen ihre Erscheinungsbilder eher unspektakulär aus, da sie vor allem bei kleineren (und kleinsten) Brücken verwendet wurden. Dennoch gibt es auch riesige Eisenbahnbrücken, die sich des Balkentragwerks bedienen. Entscheidend für ihre Konstruktion war die Spannweite: Je größer sie zu sein hatte, desto höher bzw. breiter mussten die beiden Hauptträger sein. Dass Balkenbrücken auch aus Beton bestehen können, berührt bereits den nächsten Schwerpunkt.



Die Skizze zeigt eine Zweifeld-Balkenbrücke mit Zwischenpfeiler und das Foto den Grüntaler Viadukt (Strecke Hochdorf–Freudenstadt), der ebenfalls eine Deckbrücke darstellt. Skizze: Gebhard J. Weiß, Foto: Dipl.-Ing. Herbert Stemmler





Das Foto zeigt die Sinntalbrücke Zeitlofs der Schnellfahrstrecke Hannover–Würzburg. Sie ist mit 704 m die längste Durchlaufträgerbrücke der Strecke. Als Brückenüberbau fungiert ein fugenloser Durchlaufträger aus einem einzelligen Stahlbetonhohlkasten mit geneigten Stegen, der in Längsrichtung vorgespannt ist. Foto: Udo Kandler

Die linke Skizze stellt einen Stahlverbundträger mit Doppel-T-Trägern als Armierung im Beton dar. Die T-Träger nehmen die Zugkräfte auf. Die rechte Skizze gibt eine „einfache“, überaus weit verbreitete Standardbrücke wieder. Ihre Bewehrung erfolgt mithilfe starker Stahldrähte, die längs im Träger liegen. Zeichnungen: Stefan Hörth

Basisinnovation Beton

Die älteste Verwendung von Beton erfolgte bei Stampfbetonbrücken, wie sie im Falle der Illerbrücken in Kempten (vgl. S. 6) existieren. Wie sie, so bieten auch reine Betonbalken zwar eine ähnlich hohe Druckfestigkeit wie Naturstein, dürfen aber nicht auf Zug belastet werden; sie würden reißen. Beim Stahlbeton als Alternative erhöht eingearbeitetes Eisengeflecht (Armierung) die Zugfestigkeit erheblich. Bis heute verwendet man parallelgurtige Balken, deren Längslinien parallel zum Gleis verlaufen. Trotz hoher Last können die Balken schmal ausfallen. Große Spannweiten erfordern Stützen. Armierter Beton lässt sich örtlichen Gegebenheiten hervorragend anpassen, was exakte Vorfertigungen und Stahlbetonbrücken in Bogenlage zulässt.

Beim Spannbeton, der innovativsten Weiterentwicklung des Stahlbetons, wird der Balken nicht mehr nur mit Eisen bewehrt, vielmehr erhalten die Träger im unteren Bereich Stahlzugseile, die vor dem Einbau gespannt werden und den Balken hoch verdichten. Die Seilspannung erfolgt in freien Röhren, die Verankerung am Trägerende. Als Folge erhöht sich die Belastbarkeit um ein Vielfaches und ermöglicht enorme Spannweiten. Die Kosten halten sich dabei in (vergleichsweise) moderaten Grenzen. Zudem besitzen Eisenbahnbrücken aus Spannbeton eine zeitlich überraschend hoch liegende Ermüdungs- und Dauerfestigkeit.

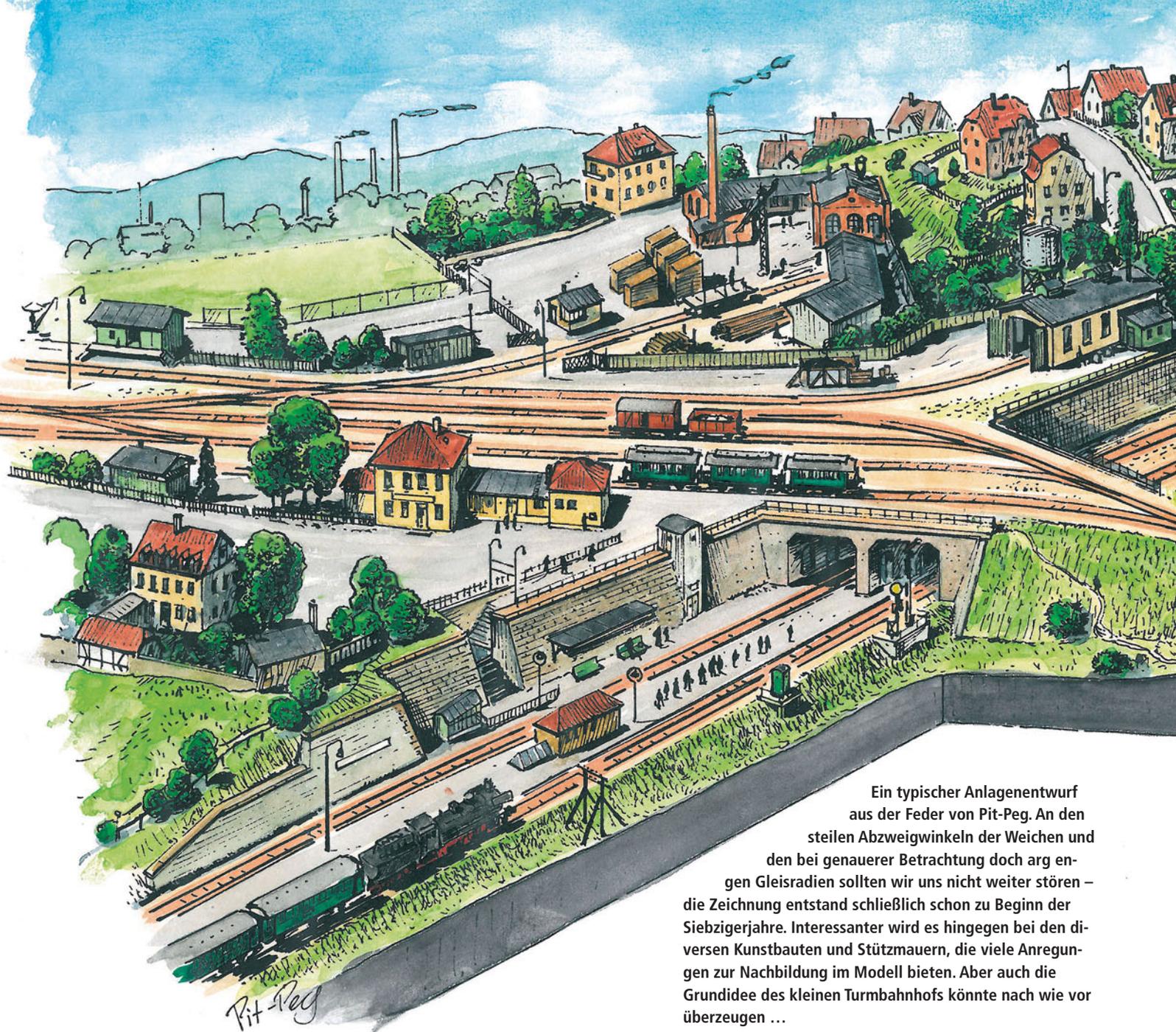
Spannbeton findet auch bei Widerlager und Pfeilern Anwendung, denn auch diese Brückenelemente sind erheblichen Zugspannungen durch Erd- druck, Wind, Bremskraft und vor allem

Temperaturunterschieden ausgesetzt. Hat man für die äußere Verschönerung bzw. für die Kaschierung des nackten Betons früher Verblendungen mit Natursteinen (insbesondere Steinmetzprodukten) genutzt, ging man später dazu über, maschinell hergestelltes Verblendmauerwerk in Natursteinmanner (Werksteine) zu verwenden.

Inzwischen gelten „reine“ Spannbetonbrücken, etwa bei den ICE-Neubaustrecken, als neue Ästhetik – vor allem dann, wenn man sie architektonisch der jeweiligen Landschaft anpasst. Das gelingt nicht immer, aber immer öfter.

Franz Rittig

Der Autor ist Herrn Gebhard J. Weiß Anerkennung und Dank für dessen stets anregende, inhalts- und detailreiche Publikationen zur Technikgeschichte des Eisenbahnbrückenbaues schuldig.



Ein typischer Anlagenentwurf aus der Feder von Pit-Peg. An den steilen Abzweigwinkeln der Weichen und den bei genauerer Betrachtung doch arg engen Gleisradien sollten wir uns nicht weiter stören – die Zeichnung entstand schließlich schon zu Beginn der Siebzigerjahre. Interessanter wird es hingegen bei den diversen Kunstbauten und Stützmauern, die viele Anregungen zur Nachbildung im Modell bieten. Aber auch die Grundidee des kleinen Turmbahnhofs könnte nach wie vor überzeugen ...

Kunstbauten für die Modellbahn

Durchfahrten, Mauern und Arkaden

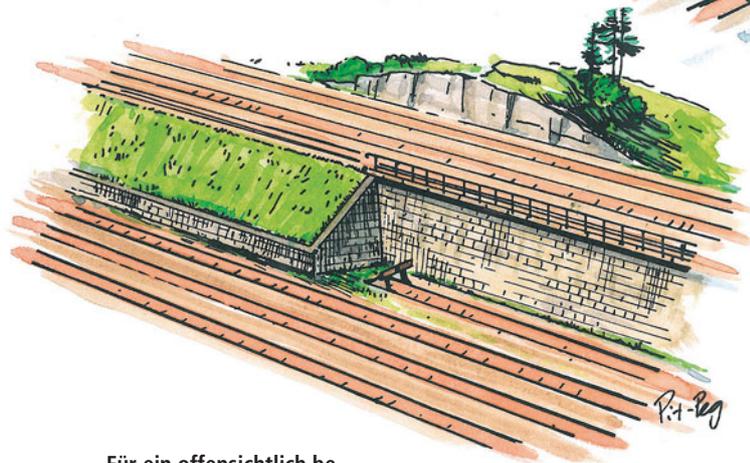
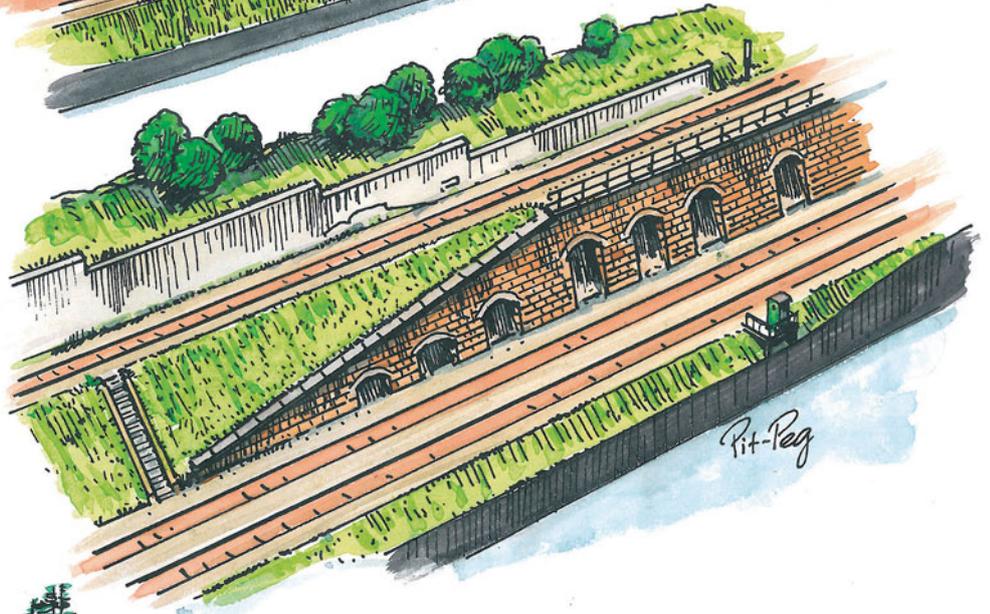
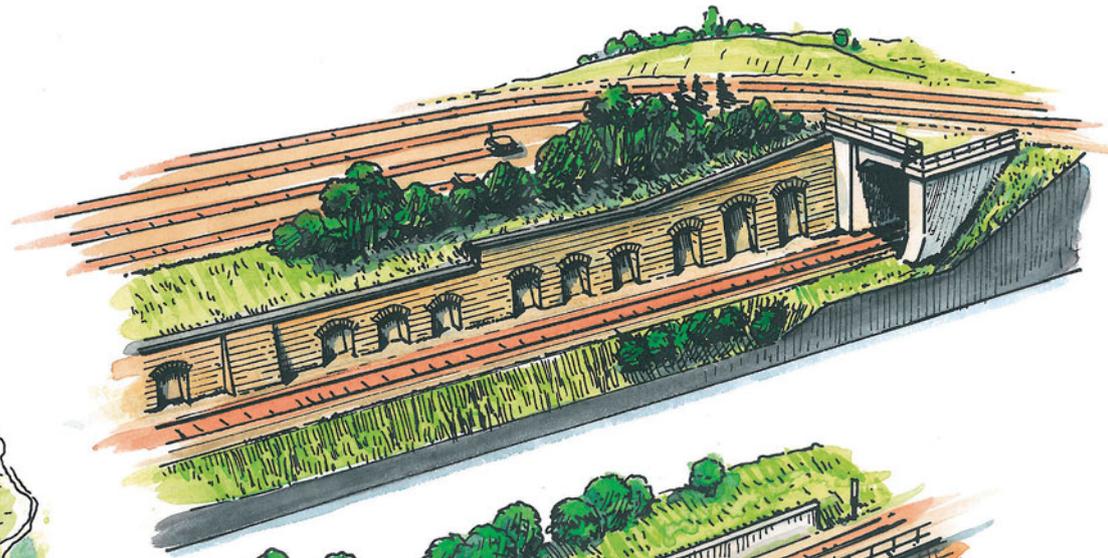
Rund 40 Jahre lang waren die Zeichnungen von Norbert Pit-rof alias Pit-Peg aus der MIBA nicht wegzudenken. Eine seiner besonderen Stärken waren dabei immer am Vorbild orientierte Modellbahnszenen – hier eine kleine Auswahl zum Thema.

Beim Bau einer Modellbahnanlage wird man um die Nachbildung von Stützmauern, Tunnelportalen oder anderen Durchfahrten kaum herumkommen. Konfektionierte Bausätze werden zwar von den bekannten Zubehörherstellern in den verschiedensten Ausführungen

und Materialien angeboten – wenn es wirklich passen soll, sind aber immer wieder individuelle Lösungen gefragt. Ein wenig bastlerisches Geschick vorausgesetzt, sollten sich solche bahntypischen Bauten auch ohne größere Schwierigkeiten realisieren

lassen. Hilfreich ist dabei natürlich immer ein genauer Blick auf das Vorbild – in dieser Hinsicht war Pit-Peg ein echter Glücksfall.

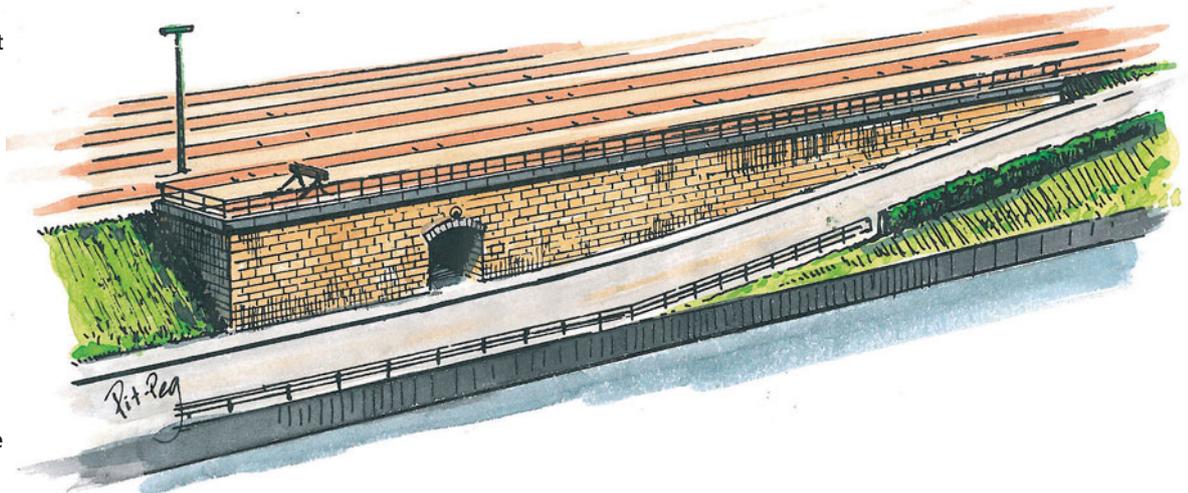
Bei seinen Anlagenentwürfen würde man heute sicher vieles anders machen und allzu steile Weichenwinkel ebenso wie spielzeughaft enge Gleisradien zumindest im sichtbaren Anlagenteil vermeiden. In dieser Hinsicht sind wir heute deutlich besser gestellt, denn das entsprechende Gleismaterial gab es seinerzeit schlicht noch nicht. Doch dafür gelangen dem Künstler mit einem sicheren Blick fürs Detail immer wieder genaue Umsetzungen vorbildtypischer Situationen für die Modellbahn. Sie können nach wie vor als ganz praktische Anregung zur Nachbildung auf der Anlage dienen – zumal es heute vieles in dieser Form bei der großen Bahn längst nicht mehr gibt ... *lk*

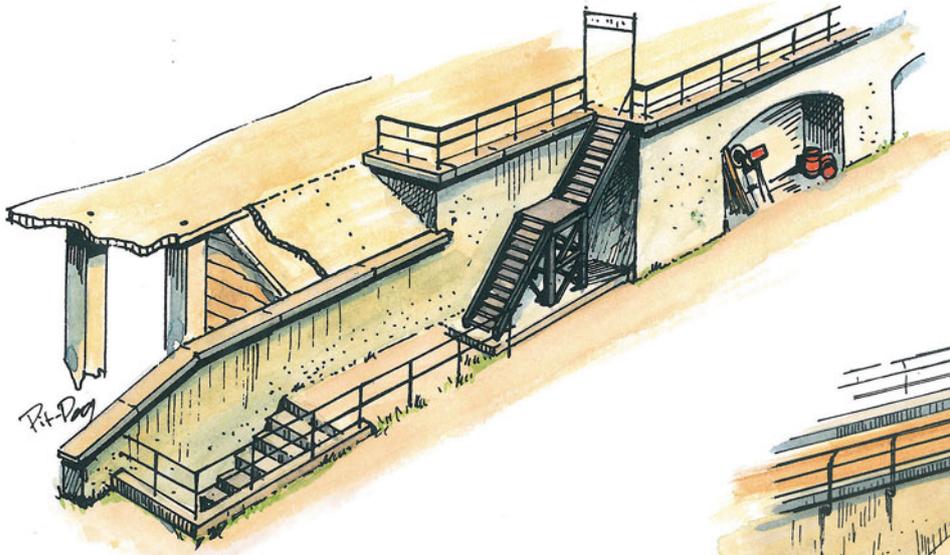


Oben: Es muss nicht immer ein Bahndamm sein, Stützmauern sorgen hier optisch für etwas mehr Abwechslung – so könnte jedenfalls ein Übergang vom grasbewachsenen Hang zu einer leicht geneigten Arkadenmauer aus Haustein aussehen. Die obere Stützmauer in einer abweichenden Bauweise aus Stampfbeton angelegt; im Modell lässt sie sich leicht mit Kunststoffplatten von Auhagen nachbilden. Den unterschiedlichen Mauerhöhen entsprechend wurden auch die Höhen der Arkadenöffnungen ausgeführt; zusätzliche Pfeilervorlagen lockern ebenfalls das Bild auf und unterstreichen den Druck der Dammaufschüttung. Außerdem verschwindet die Strecke hier in einer einfachen Betonunterführung – ein guter Trick, um sie glaubwürdig durch eine Hintergrundkulisse zu führen.

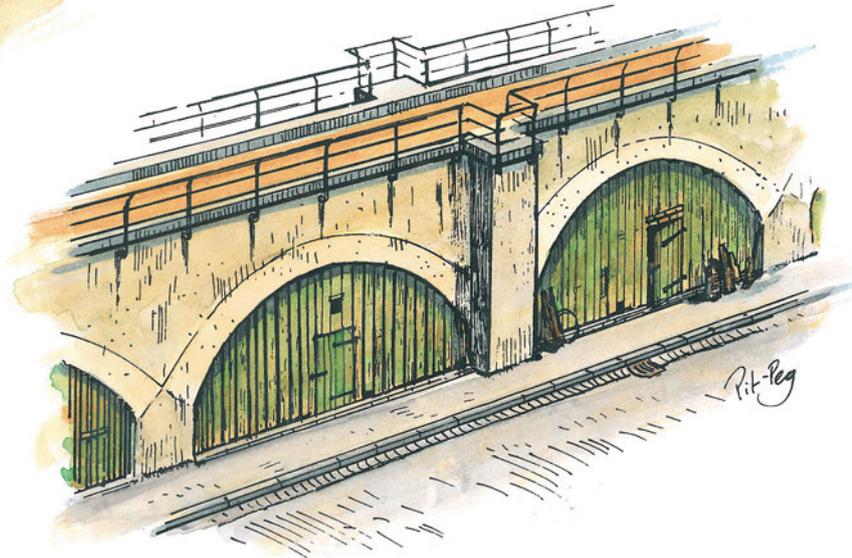
Für ein offensichtlich betrieblich notwendiges Stumpfgleis wurde hier mit einer Stützmauer anstelle des Bahndamms Platz geschaffen.

Rechts: Auch wenn es auf den ersten Blick unspektakulär erscheinen mag, muss eine lange Stützmauer nicht langweilig sein – ein kleiner Fußgängertunnel und eine ansteigende Straße sorgen für eine abwechslungsreich gestaltete Anlagenvorderkante.



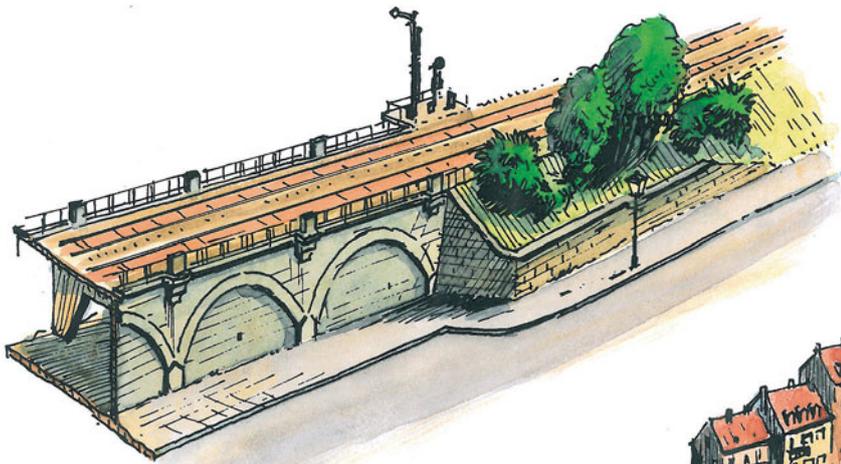


Von einer höherliegenden Straße aus führt eine Treppe zum Bahnsteig eines Haltepunkts. Anstelle einer Eisentreppe könnte man hier jedoch auch eine einfache Betontreppe vorsehen, für die sich im Modell Bauteile von Faller verwenden ließen.

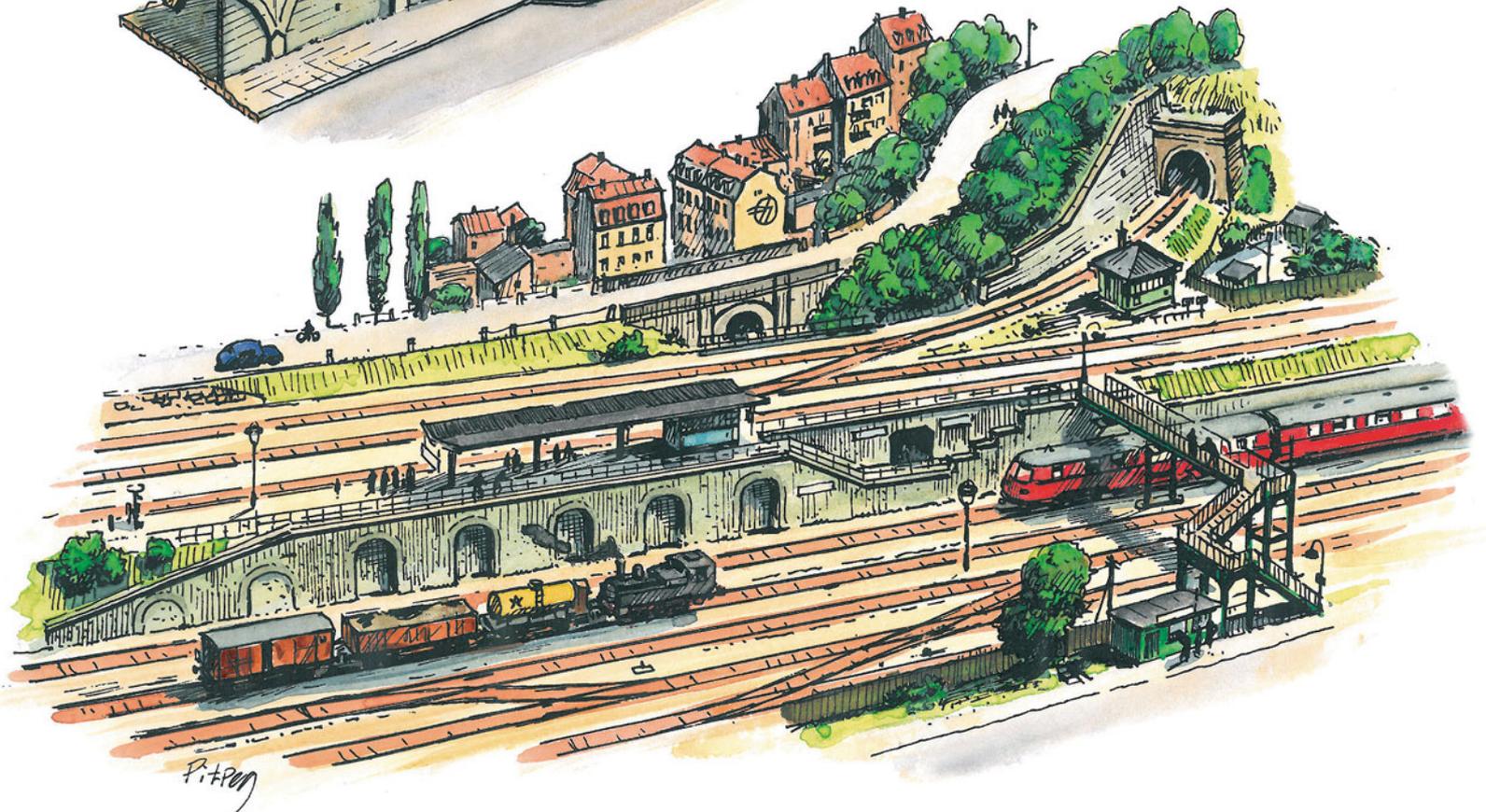


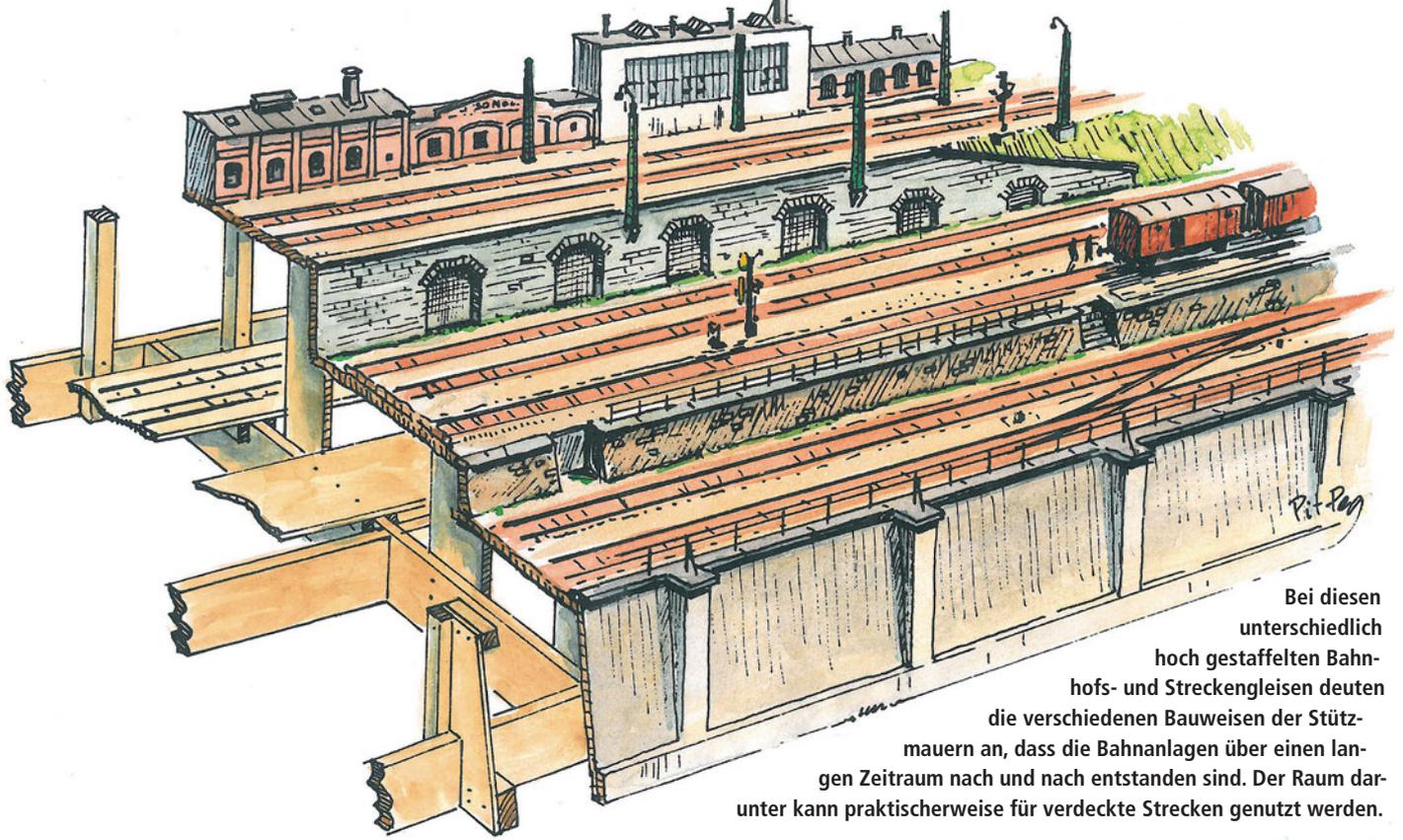
Stützmauern in der Stadt

Rechts: Ein eingleisiges Viadukt dürfte in dieser Form bei einer Stadtdurchfahrt eher selten zu finden sein. Allerdings ist dagegen oft zu sehen, dass Viadukt- oder Arkadenbögen mit einfachen Wänden geschlossen und als Lagerräume und Werkstätten genutzt werden.

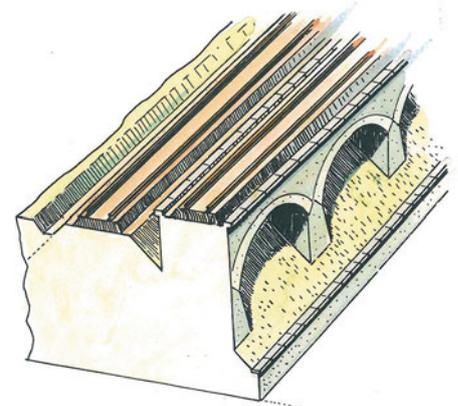


Der angedeutete Unterbau macht es deutlich: der Aufwand für den Bau einer Arkadenmauer oder eines Bahndamms ist prinzipiell gleich – Letzterer nimmt allerdings deutlich mehr Grundfläche in Anspruch. Ob sich daher der Haltepunkt im Vorfeld eines größeren Bahnhofs im Bild unten so ohne weiteres realisieren lässt, lassen wir daher einmal offen ...



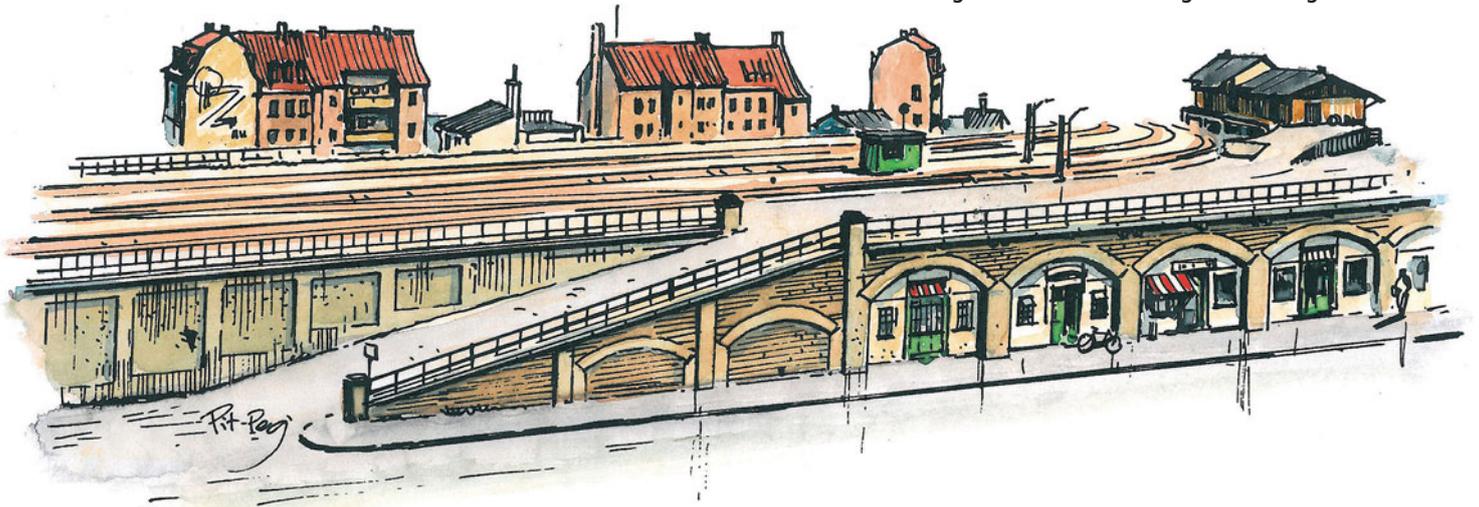


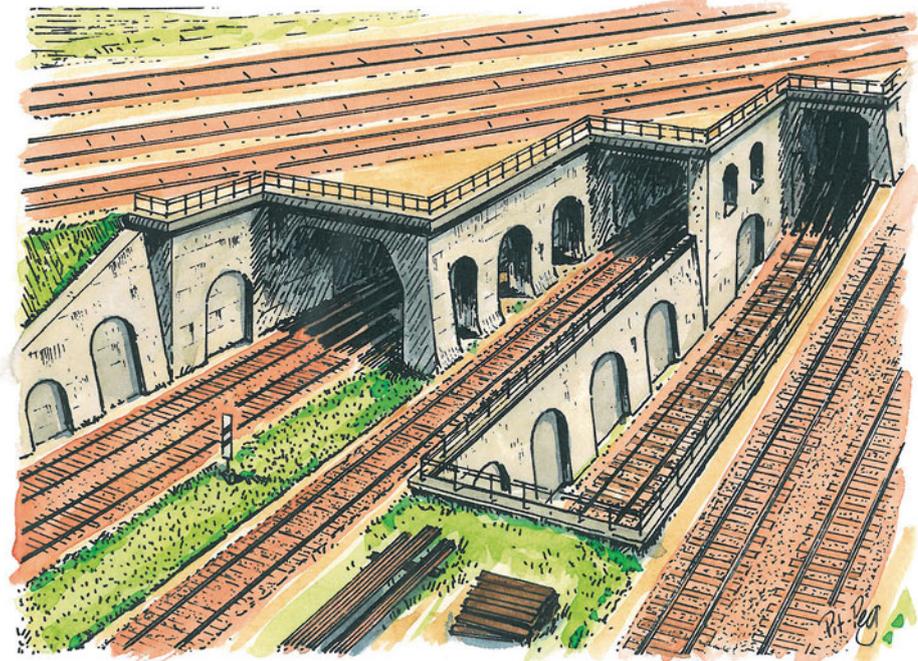
Bei diesen unterschiedlich hoch gestaffelten Bahnhofs- und Streckengleisen deuten die verschiedenen Bauweisen der Stützmauern an, dass die Anlagen über einen langen Zeitraum nach und nach entstanden sind. Der Raum darunter kann praktischerweise für verdeckte Strecken genutzt werden.



Ein Hangviadukt kann gleichermaßen als optischer Blickfang und eindrucksvoller Anlagenabschluss vor der Hintergrundkulisse dienen – dies demonstrierte zuletzt Gebhard J. Weiß beim Bau seines Bahnhofs Thüringerboden (mehr dazu ist in MIBA 7/2016 zu sehen).

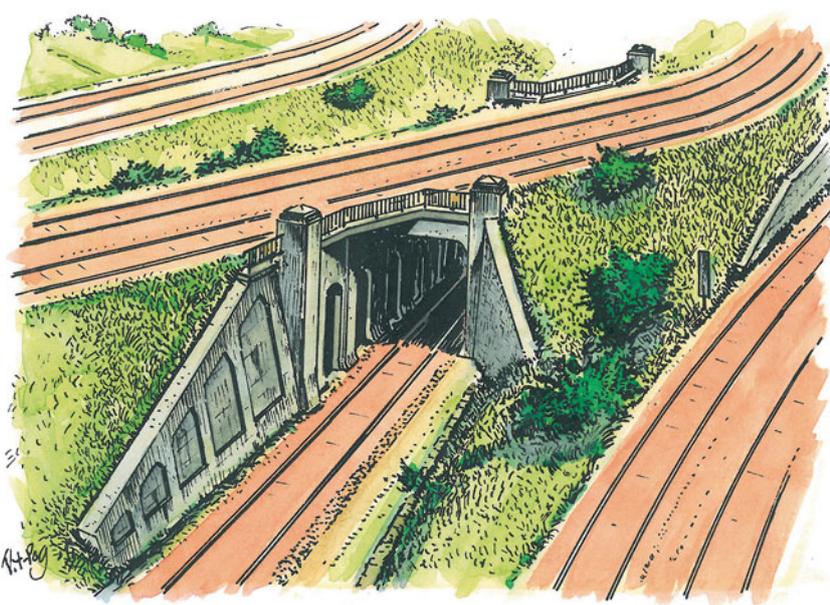
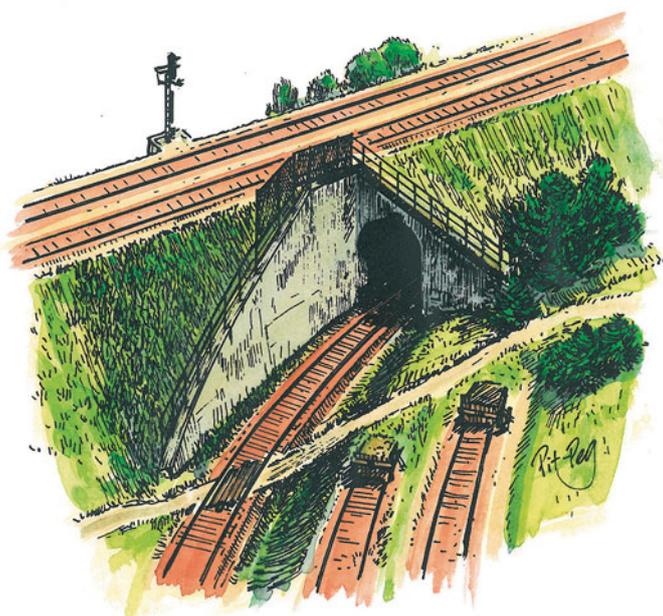
Unten: Diverse Stützmauern und als Läden genutzte Arkaden dienen hier als vorderer Anlagenabschluss bei einem Vorstadtbahnhof. Allerdings sollten die Gleise am Güterschuppen nicht gerade in solch einer engen Kurve liegen ...





Beton – es kommt darauf an, was man daraus macht ...

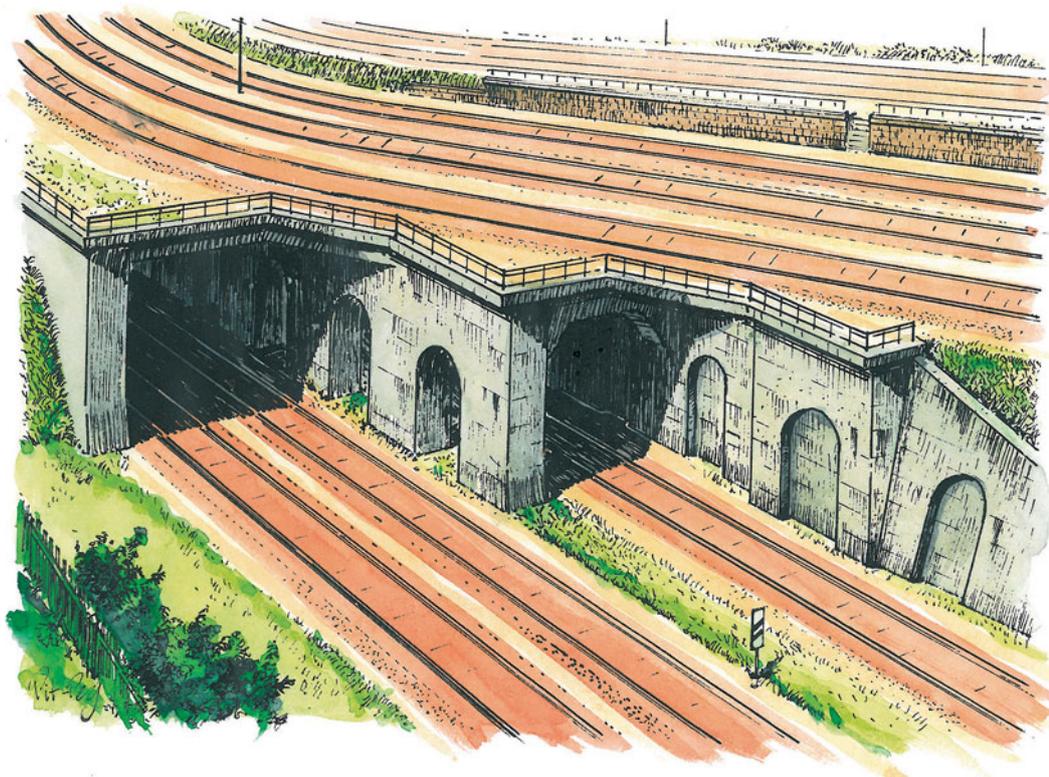
Größere Bahnhöfe machen im Vorfeld oft niveaufreie Kreuzungen der Streckengleise erforderlich, um einen flüssigen Betriebsablauf zu ermöglichen. Spätestens seit den Zwanzigerjahren dominierte Beton bei der Errichtung solcher Kreuzungs- und Überführungsbauwerke, meist auch in der Kombination mit älteren Stützmauern aus Haustein oder Ziegeln. Anfangs fielen dabei die Betonmauern in der Regel recht massiv aus; damit das Ganze zumindest optisch nicht so schwer wirkt, sorgten rundbogige Öffnungen oder Pfeiler mit aufwendig gestalteten Abschlüssen für ein aufgelockertes Bild.

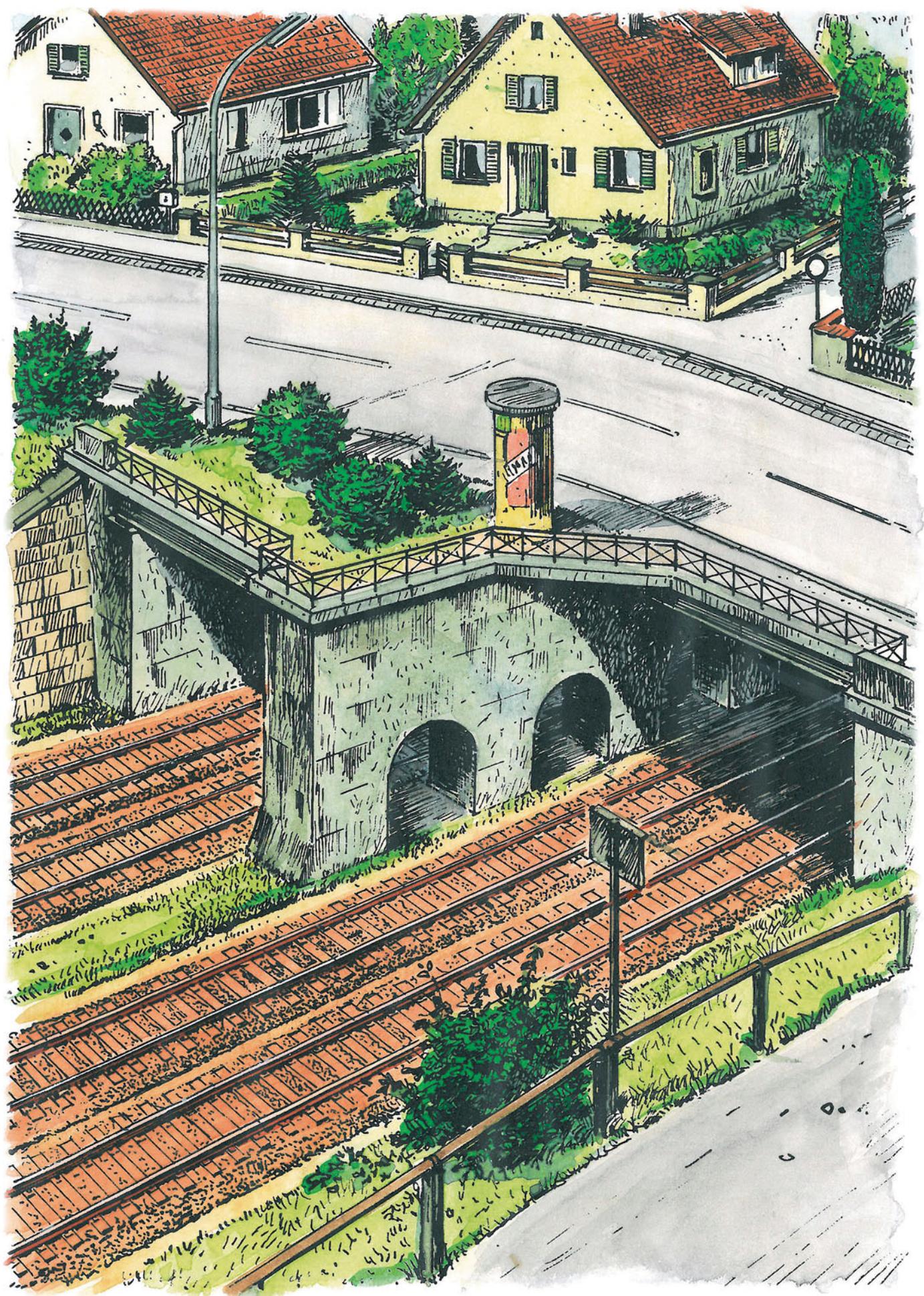


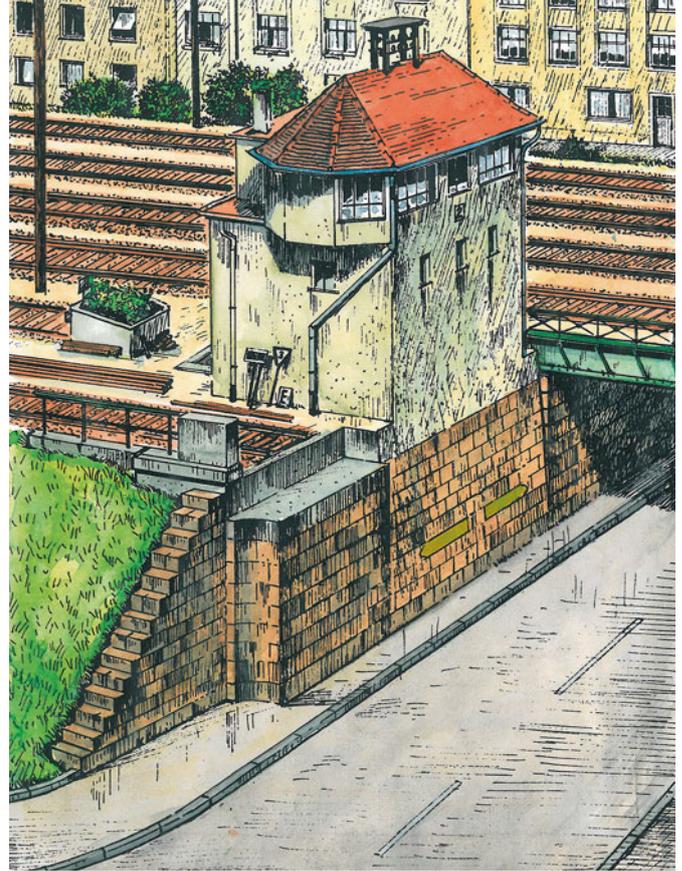
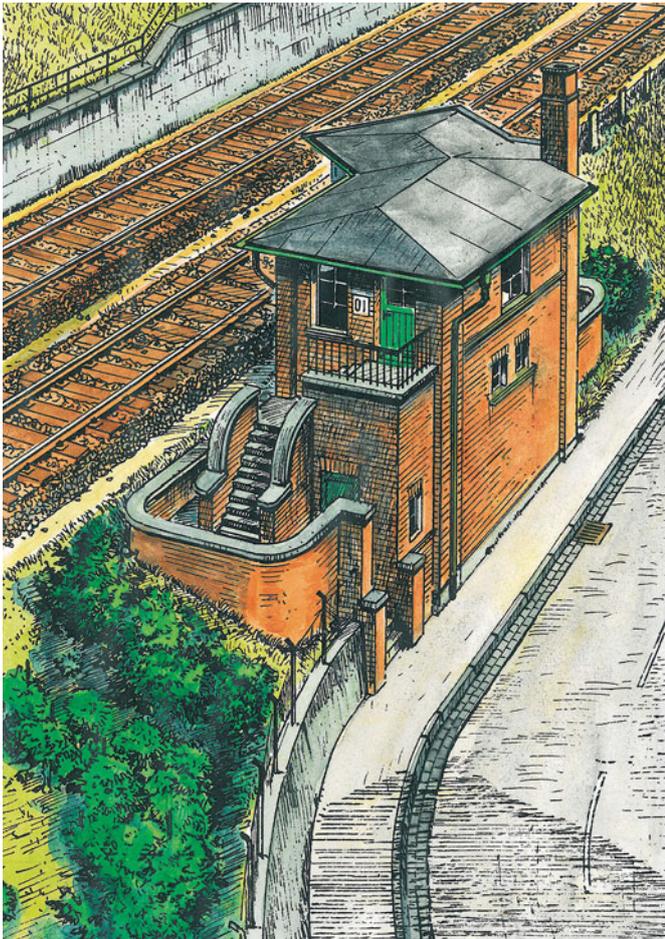
Die rundbogige Durchfahrt oben hat ein reales Vorbild, nämlich das „Schlundgleis“ am Bw Köln Betriebsbahnhof, das unter den nach Süden und Westen führenden Hauptgleisen verläuft.

Rechts: Hier ließ sich Pit-Peg ganz offensichtlich von den Überführungen am Nürnberger Hauptbahnhof inspirieren. Die massiven Betonmauern werden dabei ebenfalls wieder von Rundbögen durchbrochen.

Das große Bild auf der rechten Seite zeigt indes, wie man ein ähnliches Betonbauwerk als Anlagenabschluss nutzen könnte. Unmittelbar hinter den Einfamilienhäusern würde sich in diesem Fall die Hintergrundkulisse befinden und die „offiziell sichtbare“ Welt zu Ende sein, während die Gleise weiter zum Schattenbahnhof führen. Im Bereich unmittelbar über den Gleisen sollten allerdings keine Häuser stehen – dann wäre es sowohl mit der Illusion als auch der Glaubwürdigkeit schnell vorbei ...



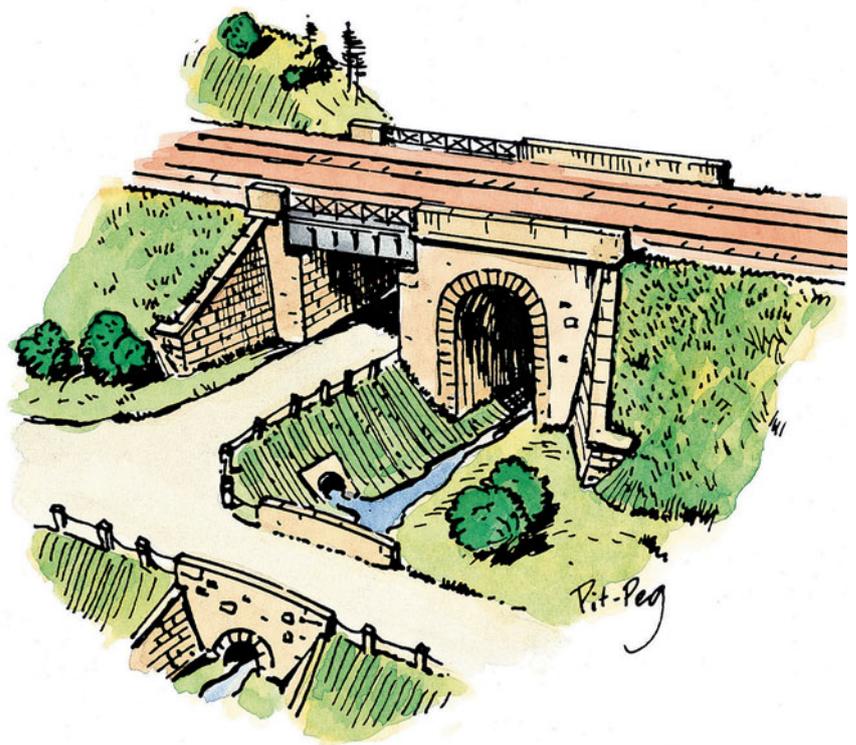
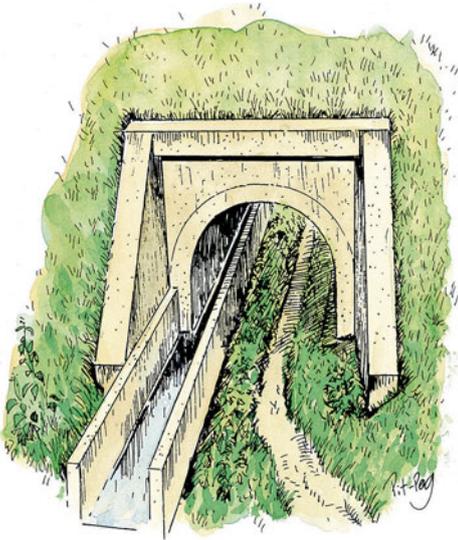




Ein beliebtes Thema war bei Pit-Peg immer wieder die Kombination von Brückenbauwerken und Stützmauern mit Stellwerken. Im Bild oben wurde zur besseren Verdeutlichung die vordere Brücke über die Straße weggelassen.

Das kleine Stellwerk im Bild unten thront auf den Betonmauern einer Straßenüberführung. Die Seilzüge führen freiliegend zum Kasten mit den Umlenkrollen am Fuß der Mauer.





Noch ein paar kleine Sachen, ganz zum Schluss ...

Nahezu unverzichtbar sind bei jedem Bahndamm kleine Durchlässe für Wasserläufe oder Wege – im Bild oben auch gleich miteinander kombiniert. Dabei kommen die unterschiedlichsten Bauweisen zum Einsatz; bei der Nachbildung im Modell können ebenfalls diverse Materialien wie Karton, Sperrholz oder Polystyrol verwendet werden.



Der kleine Durchlass oben besteht möglicherweise aus Beton, der mit Hausteinen verkleidet wurde; die Flügelmauern erhielten einen einfachen Zementmörtel-Glattstrich als Abschluss. Fast schon um eine kleine Brücke handelt es sich dagegen bei dem Durchlass rechts; daher wurde der Randweg auf vorkragenden Platten weitergeführt und mit Geländern versehen.



Manchmal reicht aber auch eine einfache Betonröhre, bei der die Abschlussplatte in der Dammneigung liegt, oder ein Durchlass aus vorgefertigten Betonplatten wie im Bild links. Solche Bauwerke sind vor allem bei eingleisigen Nebenstrecken zu finden. Deutlich aufwendiger ist hingegen der Durchlass ganz rechts; die behauenen Quader und vor allem das sorgfältig ausgeführte Gewölbe deuten auf eine vergleichsweise frühe Bauzeit im 19. Jahrhundert hin. Durchlässe in dieser Form wurden meist an Hauptstrecken errichtet.

Nicht zuletzt dank Heinz Rühmanns Darstellung von „Schöler Pfeiffer“ in der Feuerzangenbowle (Sie wissen schon, der mit den drei „f“, eins vor dem „ei“ und zwei hinter dem „ei“) dürfte er wohl jedem bekannt sein: Heinrich Spoerls Professor Bömmel und natürlich dessen geniale Erklärung einer „Dampfmaschine“. Und weil man das nicht besser machen kann, sei mir gestattet, bei Spoerl respektive Bömmel eine schöpferische Anleihe zu nehmen und zu fragen: „Also, wat is ene Tunnel? Da stelle mer uns janz dumm. Da sage mer so: Ene Tunnel, dat is ene große schwarze Raum, der hat hinten un vorn e Loch. In dat eine fährt der Zoch erein un dat andere krieje mer später.“

Wo simmer denn dran? Aha, heute krieje mer der Tunnel

Bömmels Theorem

Passt doch hervorragend, die Adaption, nicht wahr? Es wäre natürlich mehr als interessant und sicher viel lesenswerter zu wissen, wie Professor Bömmels weitere lehrreiche Ausführungen zum Thema Tunnel lauten würden. Das aber, lieber Leser, bleibt Ihnen bedauerlicherweise vorenthalten, also müssen Sie wohl oder übel mit dem vorlieb nehmen, was ich dazu zu sagen bzw. zu schreiben habe.

Geradezu schnöde nimmt sich gegen Bömmel die Definition aus, die man im heute anstelle des Brockhaus gerne bemühten Wikipedia findet: „Ein Tunnel oder Tunnelbauwerk ist ein unterirdisches Bauwerk ähnlich einer Röhre, das der Unterquerung von Hindernissen wie Bergen, Gewässern oder anderen Verkehrswegen dient.“

Eine fast gleich lautende Definition bot übrigens der Fremdwörter-Duden schon vor Jahrzehnten. Tunnel ist nämlich kein deutsches Wort, sondern leitet sich aus dem mittellateinischen Wort

„tunna“ (Tonne) ab. Deshalb verbinden wir mit dem Begriff „Tunnel“ auch das typische tonnenartige Gewölbe, wie es auch heute noch zahlreich anzutreffen ist. Hier soll es erst mal genug der Vorrede sein, denn wir wollen uns ja mit besagten Tunneln „unter besonderer Berücksichtigung“ (pardon ...) schwieriger Situationen auf der Modellbahnanlage befassen.

Etwas Nostalgie

Wer erinnert sich nicht an die, ja wie hießen sie denn – genau, an die „Tunnels“, die man in den 1950er- und 1960er-Jahren auf zahlreichen Modellbahnanlagen finden konnte? Diese mobilen, handlichen und oft begrünten „Berge“, die einfach auf die Gleise gestülpt wurden, vorne und hinten ein Portal und schon hatte man den schönsten Tunnel.

Wen hat es gestört, dass gerade mal zwei oder drei Wagen im Tunnel ver-





Kitbashing in Spur 0: Tunnelportal von Noch (Art.-Nr. 67200) mit Mauerteilen ergänzt. Da das Portal erstens zu hoch und zweitens unten zu eng war, hat Bruno Kaiser kurzerhand die untersten beiden Reihen Steine weggeschnitten und auch oben um eine Steinreihe (volle Breite) bzw. zwei Reihen (Aufsatz Mitte) gekürzt – im kleinen Bild ausgegraut. Der sich erleichternde Herr ist von MK 35-Edition, erhältlich bei Vampisol.

schwanden, während der Rest des Zuges vorne und hinten herauschaute. Wer hat bemängelt, dass man quasi von vorne bis hinten Durchblick hatte und dass Höhe wie Länge des „Berges“ eigentlich kein Tunnelbauwerk rechtfertigten. Es gab diese Dinger, soweit ich mich erinnere, sogar mit Galerie, wie man sie aus den Alpen kennt.

Solche Bauwerke (zum Beispiel im Sortiment von Noch) haben auf Nostalgie- oder Spielanlagen für Kinder durchaus auch heute ihre Berechtigung. Der etwas anspruchsvollere Modellbahner wird sie hingegen nicht mehr verwenden wollen.

Sinn und Zweck heute

Primärer Zweck eines Tunnels auf der Modellbahn von heute ist zum Beispiel die Tarnung von betrieblich notwendigen, aber optisch wenig ansehnlichen Kehren und Umfahrungen oder auch Ein-, Aus-, Auf- und Abfahrten vom bzw. zum Schattenbahnhof sowie auf andere Ebenen, die etwa über Gleiswendeln erreicht werden können. Kurz, Tunnels auf der Modellbahnanlage folgen heute betrieblichen und ge-



Aus der Betrachterperspektive (die untere Gleisebene liegt auf 110 cm über dem Fußboden) fällt es weniger auf, dass das Signal höher ist als das Tunnelportal. Gut erkennbar auf diesem Foto ist der nur geringe, aber durchaus vorbildgerechte Höhenunterschied zwischen den beiden Gleisebenen.

stalterischen Notwendigkeiten, ganz abgesehen davon, dass es immer wieder ein Augenschmaus ist, wenn ein Zug im Tunnel verschwindet oder aus einem solchen ans Modellbahnlicht kommt. Und damit sind wir auch schon beim nächsten Punkt: Dem Tor zur unsichtbaren Welt, dem Tunnelportal.

Fertigmodell oder Selbstbau?

Das Angebot an Tunnelportalen ist für fast jede Spurweite groß. Von A wie Auhagen bis V wie Vollmer und inzwi-

schen auch bei zahlreichen Kleinserienherstellern findet der Modellbahner alle denkbaren Varianten: nostalgische Portale mit Türmen und Zinnen (z.B. Loreley-Portale von Faller) ebenso wie modernste Tunnelöffnungen auf ICE-Schnellfahrstrecken.

Eines ist fast allen gemeinsam: Sie bedürfen wenigstens einer farblichen Behandlung, wenn man nicht sogar Hand an das Portal selbst legen und bauliche Veränderungen vornehmen will oder muss. Das ist insbesondere dort notwendig, wo die Breite und/oder

Mit wenigen Kniffen lässt sich die Oberseite der Tunnelleinfahrt auch bei dieser niedrigen Höhendifferenz ansehnlich und glaubwürdig gestalten: eine leichte Erhebung des Geländes (Hügel wäre zuviel gesagt) ist besser als planes Gelände auf derselben Ebene wie die Gleise. Geißbock „Hennes“ – Weyersbühl-Kenner wissen es – ist Wappentier und Maskottchen (m)eines Fußballclubs, das – quasi als Markenzeichen – auf jeder meiner Anlagen präsent sein muss. Aus dem Sortiment von MK 35 stammt die Vogelscheuche. Sie muss aus mehreren Teilen zusammengebaut und auch bemalt werden. Das Ergebnis aber lohnt den Aufwand allemal.



die Höhe den lokalen Gegebenheiten angepasst werden müssen, damit das Gesamtbild stimmig bleibt.

Fertigmodell anpassen, ...

... im allgemeinen Modellbahnersprachgebrauch auch als Kitbashing bekannt. Auf meiner Spur-0-Anlage „Vogelsang“ musste die untere eingleisige Strecke links und rechts in Tunnelbauwerken verschwinden. Das führte gleich zu mehreren Aufgaben (Probleme wollen wir ja nicht, schließlich reden wir hier von unserem Hobby, und da gibt es nur Aufgaben und keine Probleme):

- Erstens ist diese Anlage nur 550 cm lang, in Spur 0 nicht gerade viel. Links und rechts im kurzen Abstand von 350 cm zwei ähnliche Tunnelportale, das wollten Bruno Kaiser und ich nicht.
- Zweitens ist der Höhenunterschied zwischen unterer und oberer Streckenführung aus verschiedenen, hier nicht relevanten Gründen nicht sehr groß: gerade mal knappe 23 cm von Gleis zu Gleis – entspricht einer Höhendifferenz von ca. zehn Metern im Original. Aber auch so geringe Höhenunterschiede gibt es tatsächlich in der Realität. Stünde nicht das maßstäbliche Signal (Viessmann) vor dem Portal, würde kaum auffallen, dass es recht niedrig ist. Doch auch

solche Portale findet man zum Beispiel auf alten Nebenstrecken, die früher mit Dampftraktion befahren wurden und auf denen heute, wenn überhaupt noch, nur Dieselloks verkehren. Für eine Oberleitung allerdings wäre das Portal zu niedrig.

Leichtbau

Die Stützpfeiler links und rechts der Tunnelöffnung sind bereits am Portal (Noch) vorhanden, Flügelmauern hingegen haben wir aus der passenden Mauerplatte (Noch, Art.-Nr. 67205) angefertigt. Die Decksteine sind aus drei Millimeter dicken Hartfaserplatten passend zurechtgeschnitten, die Kanten mit Schleifpapier leicht gerundet und schließlich wurde die braune Hartfaser mit etwas grauer Farbe zu Stein verwandelt.

Selbstverständlich erfuhren auch die Mauersteine und das Portal farbliche Behandlung: ein wenig weißgraue Granierung, hier und da etwas sparsam aufgetragene Moos-Färbung mit Moosgrün Weathering (Modelmates, Art.-Nr. 49202, erhältlich bei Weinert) sowie stärkere Verschmutzung im oberen Portalbereich, wo Dampf und Dieselqualm ihre Spuren hinterlassen haben. Wir wollten nur ein wenig altern, aber nicht „verdrecken“. Sowohl das Portal wie auch die Mauerplatten (ebenfalls Noch) bestehen aus dunkelgrauem,

leicht zu bearbeitendem und Gewicht sparendem Hartschaum. Dank der Materialfarbe sind die Mauerfugen schon dunkelgrau und bedürfen keiner weiteren farblichen Behandlung. Lediglich die Steine sollten gealtert werden.

Direkt vor dem Portal befindet sich übrigens die Segmenttrennung, das senkrecht stehende Mauerteil musste also durchtrennt werden. Der entstandene Spalt ist aber erfreulich gering und wurde nach dem Zusammenbau der Segmente mit etwas Heki-flor-Bewuchs teilweise getarnt. Das Bild auf Seite 25 unten lässt den Spalt unmittelbar rechts vom Signalmast erahnen. Für die Innenseite des Tunnels haben wir an dieser Stelle auch „nur“ Hartfaserplatten verwendet, die mit dunklem Schmutzibraun eingefärbt sind.

Das Streckenende

Die untere Strecke endet an beiden Anlagenenden im Tunnelbereich. Im Zusammenschluss mit der „Schotterverladung“ kann sie, so ist es gedacht, auch weiter geführt werden. In/auf Vogelsang alleine bot sich eine Pendelstrecke an, denn obwohl es eigentlich nur eine Fotoanlage ist, sollte doch dem Spieltrieb Tribut gezollt werden. ABC-Bausteine an den Streckenenden erlauben einen automatischen Pendelverkehr, zum Beispiel für eine zweiteilige Garnitur des Uerdingers.

Gemeinsame Sache

Die Anlage Vogelsang wurde übrigens als reine Fotoanlage entworfen, um Spur-0-Fahrzeugmodelle in Szene setzen zu können, da das bis dahin zur Verfügung stehende Diorama zu klein geworden war. Bauen wollte ich diesmal in Segmenten, was sich später beim – zum Planungs- und Bauzeitpunkt noch nicht vorhersehbaren – Umzug als sehr hilfreich erweisen sollte!

Passgenaue Segmente auch nach individuellen Maßen kannte ich schon von IMT, und da Axel Frowein zufällig just zu diesem Zeitpunkt eine Ausstellungsanlage ins Auge fasste, habe ich kurzerhand die Planung so gestaltet, dass man beide Anlagen, mein „Vogelsang“ und Axel Froweins „Schotterverladung Paulstraße“, unter

Zuhilfenahme eines entsprechenden Zwischensegments als Blackbox zusammenstellen kann. Da ich nach meinem Umzug inzwischen mehr als 400 Kilometer entfernt vom IMT wohne, wird es noch ein Weilchen dauern, bis beide Anlagen z.B. auf einer Ausstellung vereint zu sehen sind.

Gebaut habe ich Vogelsang gemeinsam mit meinem Freund und bewährten Mitstreiter Bruno Kaiser, dessen gestalterische Handschrift man ja bereits in/auf meinen beiden Weyersbühl-Anlagen bewundern konnte. Auch die Ideen und Umsetzungen der Tunnelbauwerke gehen zum großen Teil – Ehre wem Ehre gebührt – auf Brunos Konto. Bei solchen Tätigkeiten bin ich dann ein gehor- und gelehrsamer Erfüllungsgehilfe, der gelegentlich die eine oder andere Idee einfließen lässt.



Die Bahnsteigkante besteht aus Schienenprofilen und Holzbohlen, Letztere schneide ich mir aus dem an Neujahr fleißig gesammelten und auch sonst vielseitig verwendbaren Holzstöckchen der Silvesterraketen zu. Ein Stück Styrodur mit entsprechender, schon passend eingefärbter Lage aus Sandspachtel bildet den Bahnsteig. Die kleine Warthalle (ein Bausatz aus gelasertem Holz, das natürlich Witterungsspuren erhielt) passt in Stil und Größe perfekt. Pfeiler in regelmäßigen Abständen stützen die Mauer gegen das abfallende Hanggelände ab.

Worüber sich Jupp Lagermann sen. (MK 35) mit seinem Junior (Preiser) hier unterhält, wissen wir nicht. Vielleicht hat der ansonsten zuverlässige Tempo (Schuco) die Auslieferungsfahrt durch einen Defekt unterbrochen?

Die runden Wände kann man leicht aus dünnem Sperrholz bauen, indem man die Rückseite mit parallelen senkrechten Einschnitten versieht, das Material lässt sich dann vorsichtig (Bruchgefahr) in Form biegen. Feuchtet man es vorher etwas an, lässt es sich leichter biegen. Decksteine und Sturz über der Einfahrt sind ebenfalls aus dünnem Sperrholz und Hartfaser entstanden. Das Innere des Tunnels ist nur dunkelgrau gestrichen, hier haben wir auf weitere Detaillierung verzichtet – es handelt sich eben um einen einfachen Betonbau. Das Schild und der Warnanstrich weisen auf die geringe Durchfahrhöhe von gerade mal 3,2 Meter hin. Der kleine Straßentunnel passt sich nahtlos an die Stützmauer des Haltepunktes „Vogelsang“ an. Bordsteine und Bodenbewuchs gehören ebenso zur Ausschmückung wie der Kanaldeckel.

Mit vielen kleinen Details haben wir versucht, ein an sich langweiliges Stück Anlage interessant werden zu lassen: Andreaskreuze, Kupplungsfänger (ich war eine Cola-Dose), der alte Lattenzaun (Kartonmodell von MEHBU-Lasertechnik), die Straßenbegrenzung (Silvesterraketenholz und Draht), die kleine Mauer (Styrodur-Selbstbau), ein paar Felsen und der natürliche Bewuchs.





Das Flügelsignal ist funktionsfähig und für den Anschluss an einen ABC-Baustein (Digital plus) vorbereitet: Zeigt das Signal Hp 0, bremst der Zug, in diesem Fall der VT 98, vorbildgerecht langsam ab und bleibt am Haltepunkt „Vogelsang“ stehen. Voraussetzung, natürlich, sind ABC-fähige Lokdecoder.

Haltepunkt

Wo wir gerade am Haltepunkt sind: Eine schwierige Stelle für die Gestaltung ist der lange, steile Hang zwischen den Tunneleinfahrten. Dieses Stück einfach mit Fels und/oder langer Mauer abzufangen wäre langweilig. Also „erfand“ ich den Haltepunkt, während Bruno die kleine Untertunnelung beitrug.

So hatten wir auch gleich eine Zufahrt zum Haltepunkt und eine schmale Straße, die vor dem linken Tunnel die Gleise überquert, Platz also auch noch für einen auflockernden Bahnübergang. Bei dem kamen wieder mal zu rechtgesägte Hölzchen der Silvesterraketen zum Einsatz: Einfach in schmutziggelbes Wasser geworfen und nach der Trocknung leicht graniert, so werden daraus tolle und echte Bohlen.

Der kleine Straßentunnel fügt sich unauffällig in die Umgebung ein und lockert die lange, steile Böschung auf. Die optische Trennung zwischen oben und unten ist gut gelungen.

Links alles Beton

Wie schon erwähnt wollten wir keine zwei gleichen Tunneleinfahrten. Also entschieden wir uns für ein Betonbauwerk auf der linken Anlagenseite, wie es in den 1950er- und 1960er-Jahren häufig errichtet wurde, dazu eine Stützmauer, um das steile Gelände abzufangen. Da das alles auf Maß angefertigt werden musste, war kompletter Selbstbau angesagt. Und weil wir beide sehr gerne mit Holz arbeiten, galt dieser Werkstoff als ausgemacht.

Wer ein solches Bauwerk nachstellen will, der sollte sich zunächst mit Vor-

Die Schwierigkeit, Tunneleinfahrten glaubwürdig einzupassen, offenbart sich in der Gesamtansicht: Zwischen den beiden Portalen liegen nur rund 350 cm, die Gestaltung war schon eine Herausforderung, die Bruno und ich aber, wie wir meinen, ganz gut gemeistert haben.



Oben der Rohbau der Betonunterführung, das Holz ist bereits grau gestrichen, links und an der schrägen Stützmauer sind die hölzernen Auflagen für die Landschaftshaut zu erkennen die im unteren Bild schon aufgebracht ist. An der Stützmauer schon erste Versuche der Landschaftsgestaltung mit fertig gegossenen Gipsfelsen, eingebettet in von Bruno versuchsweise anstelle von Gips oder Spachtel verwendeten Fliesenkleber (siehe Text).



bildsituationen befassen. Es genügt nicht, wie oft fälschlicherweise zu sehen, eine Deck(en)platte und Seitenwände aufzubauen. Je nach Breite und Länge bedarf es diverser Abfangungen und Stützpfeiler. Letztere stehen gerne schräg, damit der angreifende Erd- druck des Hangs entsprechend abgeleitet werden kann.

Statik macht Mauern

In natura sind hier vor Baubeginn Statiker am Werk, damit die stützenden Bauten auch tatsächlich ihre Aufgabe erfüllen. Im Modell orientieren wir uns an dem, was unser Auge dem Gedächtnis aus dem Vorbild mitgeteilt hat und an dem, was uns das Gefühl sagt: Ein



Bild unten: Die Stützpfiler setzen sich, zumindest soweit das Modellbahnerauge sehen kann, auch im Inneren des Tunnels fort. Hier ist der erste innere Pfeiler gerade noch zu erkennen, ehe das Tunnelinnere in der Schwärze verschwindet.



Bild unten: Die geringe Höhendifferenz wirkt sich nicht nachteilig aus. Dank der schräg ansteigenden Stützmauer ist der Übergang der Hanglandschaft in die felsige Partie oberhalb der Mauer unauffällig sanft. Das Tunnelportal ist so in die Landschaft integriert, dass nicht einmal die Kühe sich gestört fühlen und, während die eine unbeeindruckt weitergrast, neugierig ins Innere des Tunnels schauen.



all zu steiler Hang muss abgefangen werden, sonst rutscht beim ersten Regen das Ganze auf die Gleise. Im Umkehrschluss bedeutet das natürlich auch, dass eine gigantische Stützmauer an einem Hang mit 5° Neigung doch ziemlich fehl am Platze ist.

Wir haben die Stützmauer einfach nach Gefühl so dimensioniert, dass sie

aus unserer Sicht dem Druck des Hanges locker standhalten würde. Und dass sie im Gesamtbild einen sinnvollen, passenden Eindruck macht. An der senkrechten Ecke schien ein gerader Stützpfiler ausreichend, an der nach unten abgeschrägt zulaufenden Mauer wurden zwei schräge Pfeiler vorgesehen. Auf die Tunneldecke kam noch

eine zweite, etwas überkragende Platte, die nahtlos in die Landschaft übergeht.

Die Pfeiler setzen sich natürlich auch im Tunnel fort, denn hier haben wir keine Felswand, sondern eine künstlich erstellte Betonmauer. Soweit das Modellbahnerauge also reicht, sind Tunneldecke und Mauerwerk korrekt abgestützt.

Gips, Spachtel, Fliesenkleber

Für Bau und Gestaltung der Landschaft haben sich verschiedene Techniken etabliert. Bruno Kaiser, getreu dem Motto „Stillstand ist Rückschritt“, experimentiert immer wieder gerne und hat hier handelsüblichen Fliesenkleber verwendet. Das Zeug lässt sich sehr gut verarbeiten und bleibt lange offen und ist, einmal ausgehärtet, tatsächlich hart wie Stein.

Allerdings zahlt man die gute Verarbeitbarkeit mit einem recht hohen Endgewicht. Und wenn man einen Baum pflanzen will, muss man für das Loch tatsächlich wenigstens einen guten Akkubohrer zur Hand haben. Letztlich also eher unpraktisch, weshalb wir im weiteren Verlauf der Landschaftsgestaltung dann auch wieder auf die Spachtelmethode zurückgriffen.

Und Bömmel?

Und, sehe ich den gespannten Leser fragen, was das nun alles mit Bömmel zu tun hat? Ganz ehrlich? Eigentlich nichts! Oder besser gesagt: nicht viel. Außer, dass der Physiklehrer noch die bedeutungsschwangere Ergänzung folgen ließ „Un wenn die große schwarze Raum Räder hat, dann es et en Lokomotiv.“ Wieder gestatte ich mir eine künstlerische Anleihe: Un wenn dä Zoch in dat eine Loch erein jefahren is, dann kömmt er am besten auch aus dem jleiche Loch wieder eraus.

Das nennen wir Modellbahner dann „Out-and-back“-Verkehr. Und wenn Sie, liebe Leser, die eine oder andere Anregung im Artikel gefunden haben, dann freut es den Autor. *hju*



Brücke statt Damm – ein platzsparender Blickfang

Das Hartenroder Viadukt

Neben Einschnitten und Dämmen sind Brücken und Tunnel die echten Kunstbauten der Bahn. Steinerne Viadukte haben Modellbahner schon immer beeindruckt. So finden sich bei den Modellbahnherstellern auch unzählige Ausführungen. Für ein konkretes Vorbild bleibt jedoch auch heute noch nur der Selbstbau. Wie beim hier vorgestellten Hartenroder Viadukt, das sozusagen mitten durch den Ort führt. Horst Meier berichtet von der schwierigen Vorbildfindung und den anschließenden Bauarbeiten.



Das Ermittlerteam bei der Vorbildrecherche in Hartenrod (Kreis Biedenkopf). An einem sonnigen Frühlingstag waren die Bedingungen vor Ort ideal und die Laune optimal. Michael (2. v.l.) hatte die Idee und den Ausflug optimal vorbereitet.



Hartenrod in den 1940er-Jahren mit weitgehend historischer Bebauung und dem Viadukt, welches den Ort geradezu in zwei Teile zu zerschneiden scheint. Gut ist hier auch noch der Einschnitt auf der Gegenseite zu sehen (Abb.: Slg. Bodem).

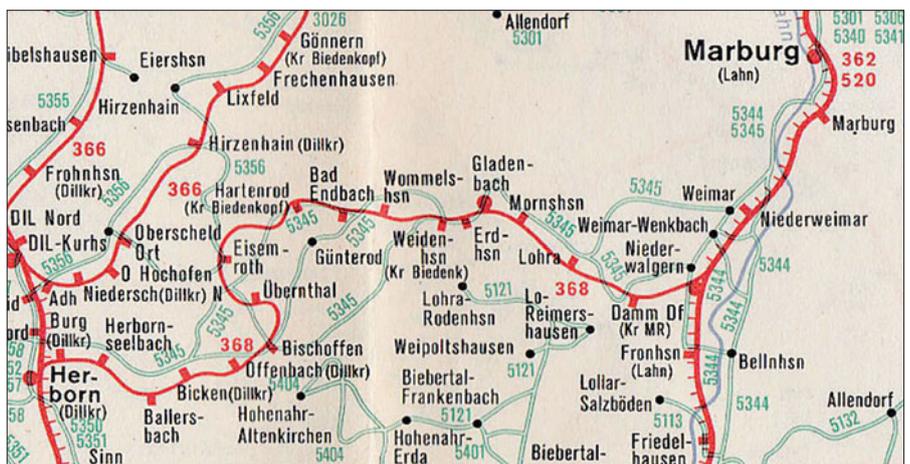


Das Satellitenfoto von Google Earth aus dem Jahre 2008 zeigt den eher sanften Bogen und einen sagenhaften Schattenwurf durch eine tief stehende Sonne.

Unten: Das Hartenroder Viadukt liegt auf der KBS 368 von Herborn nach Niederwalgern. Man findet hier weitere schöne Kunstbauten der Bahn und auch (noch) schöne Bahnhöfe.

Schon seit langem existierte bei uns im Verein der HEB Hobbyeisenbahner der Wunsch, auf den Modulen nicht nur schöne Landschaften oder interessante Bahnhöfe zu bauen, sondern auch mal eine typische Siedlungsumgebung zu gestalten. Bei diversen Fahrten mit Museumsbahnen offenbarte der Blick aus den Abteifenstern immer wieder schöne Ortschaften mit all ihren Besonderheiten.

Nicht selten führte die Bahnstrecke mitten durch den Ort. Begleitende Straßen, Bahnübergänge, neue und alte Häuser – der Gestaltung wären bei der Umsetzung solcher Themen kaum Grenzen gesetzt. Gebäudebau, ob Kitbashing oder Selbstbau, waren bislang bei den Bastelabenden nur selten Thema und so käme hier ein weiteres, reizvolles Bastelfeld hinzu.



Das Viadukt von Hartenrod



Links: Der Überblick über das Viadukt vom Außenbogen her, vermittelt den richtigen Eindruck von „mitten im Ort“. Die Bahntrasse wurde mittlerweile abgebaut und das Planum betoniert, den Zugang sollen Bauzäune verhindern. Vor allem auf der linken Seite haben sich neuere Häuser etabliert.

Mitte links: im richtigen Sonnenlicht zeigen sich die Viaduktbögen in ihrem morbiden Charme. Die Aufnahme erfolgte vom erhöhten Weg und vermittelt auch etwas von der Höhe des Bauwerks. Der fünfte Pfeiler ist einer von dickeren.

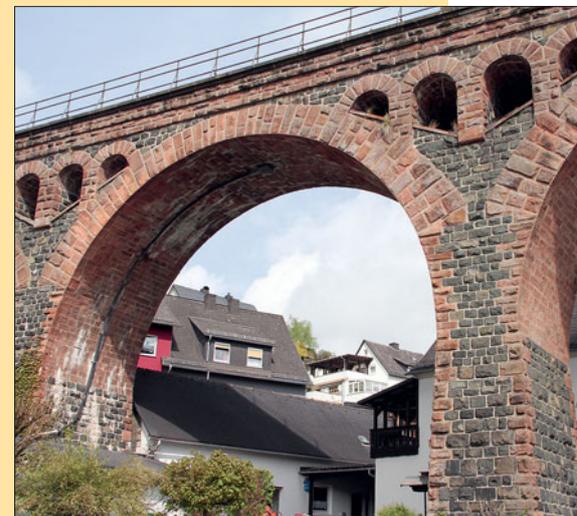
Mitte rechts: Von der anderen Seite (Außenbogen) lässt sich schon die auf dieser Seite ansteigende Straße erahnen. Sie führt bis auf die Höhe der Gleistrasse am Schulgebäude vorbei.



Vom alten Ortskern her führt die Hauptstraße (sinnigerweise Brückenstraße) unter den Bögen hindurch. Rechts ist der dickere Pfeiler, der sich auch im Modell an dieser Stelle findet und es erleichtert, hier die Segmenttrennkante zu etablieren. Das Ziegelgebäude mit angebauter Scheune gibt es in wiedererkennbarer Form dann auch auf dem mittleren Segment. Die Postfiliale musste aus Platzgründen entfallen.



Die lange Einsatzzeit hat ihre Spuren deutlich hinterlassen. In der Nahaufnahme kommt die Verschiedenartigkeit des Blendmauerwerkes gut zur Geltung, von der auch das Modell profitiert: Granit und roter Sandstein bilden einen zeitlos schönen Kontrast. Die Ausblühungen und die Entsorgungsleitung für das Oberflächenwasser sind Details, um die es noch in einem späteren Beitrag in der MIBA gehen wird.





Während der eine Teil der Basteltruppe den Bogenradius der Modulgruppe in 1:1 ermittelte, kam die Berechnung mittels der Formel aus der Gleisbroschüre auf annähernd dasselbe Maß. Das Hallo war natürlich groß!

Die aufgezeichnete Mittellinie wurde gleichmäßig nach außen übertragen und mit einer biegsamen Leiste anhand eingeschlagener Nägel fixiert.

schaft teilende Viadukt modellbahnerischen Appetit auf dieses Bauwerk. Insbesondere die mit zwei Gesteinsarten ausgeführten Bögen und die Wuchtigkeit des Bauwerks gefielen uns. Der Bogenverlauf des Kunstbauwerks verführte dazu, mit der Hartenroder Kurve das genaue Gegenstück zur Außenheim-Kurve zu bauen. Die Abbildung des dreidimensionalen Gleisplanbildes veranschaulicht dieses frühe Stadium.

Bald war man sich zwar einig, diese Idee umzusetzen, doch mit den ersten Planungen tauchten auch die ersten Schwierigkeiten auf. Weil es sich um eine dreiteilige Modulgruppe (Segmentgruppe) handelte und auch auf die Transportfähigkeit zu achten war, wurde zunächst die Frage diskutiert, wie man das Viadukt ausführen sollte.



Nach dem Aussagen der Trasse wurden die Elemente angesetzt und die Erörterung über die Platzierung der Pfeiler begann. Modellmäßig kam erschwerend die Modultrennung dazu, im Vorbild hatten die Pfeiler unterschiedliche Dicken. Beides in Einklang zu bringen, bedeutete einiges an Probieren und letztlich wieder den berühmten modellbahnerischen Kompromiss.

Die dabei vorhandene erste Idee mit einer abnehmbaren und wieder einsetzbaren Brücke auf fest verbauten Widerlagern wurde kontrovers diskutiert und dann aber zugunsten einer festen und stabilen Bauausführung fallengelassen. Vor allem die Sicherheit beim Fahrbetrieb stand dem entgegen, weil wir letztlich befürchteten, dass eine austauschbare Konstruktion mit der Zeit leiden würde und durch das unvermeidbare Verziehen des Holzes sowohl bei der Unterkonstruktion als auch bei der Brücke selbst mit der Zeit zu Passungenauigkeiten und Beschädigungen führen würde.

Auch hinsichtlich der Mauerwerksnachbildung kamen immer mehr Bedenken auf: Eine handelsübliche Ausführung gab es nicht, die Seitenverkleidungen des Viaduktes mussten also komplett im Selbstbau entstehen. Dafür wären Gipsabgüsse oder Hartschaumplatten nötig gewesen, ein Mosaik aus Polystyrolplattenteilen wurde schnell

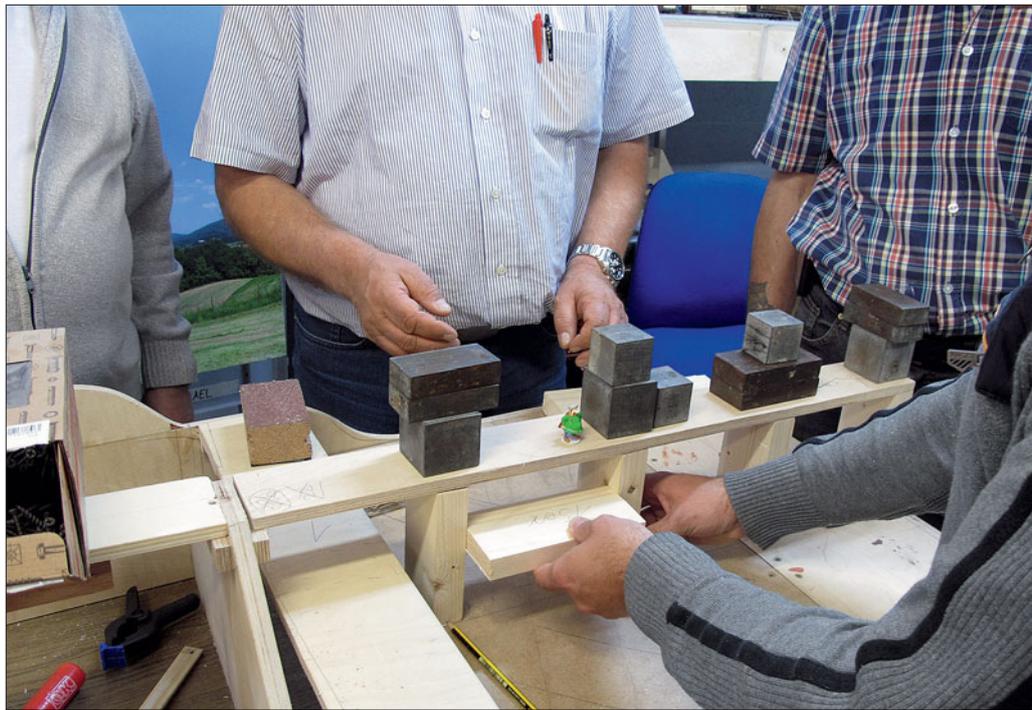


als zu aufwendig verworfen. Die beiden erstgenannten Verfahren erschienen uns zudem für eine variabel einzusetzende Brücke als zu beschädigungsempfindlich. Außerdem kam auch die Frage von Aufbewahrung und Transport für ein solches austauschbares Bauteil auf.

Vorbildrecherche

Mit diesen Grundüberlegungen ging es im Frühjahr 2015 zu einer erneuten Vorbildbesichtigung nach Nordhessen. Mit vorhandenen Vorbildfotos im Kopf trafen wir vor Ort ein und waren angesichts der Abmessungen des Viaduktes nochmals „von den Socken“. Vom Leid und der Freude bei der Vorbildrecherche blieb nur noch letzteres übrig. Zahlreiche weitere Fotos entstanden und dokumentierten auch die Details der umgebenden Gebäude, der Gärten und des Viaduktes. Dabei fielen uns auch gerade die unterschiedlich ausgeführten Stärken der Pfeiler auf. Dies kam uns später bei der Modellumsetzung an einem Modulübergang besonders gelegen.

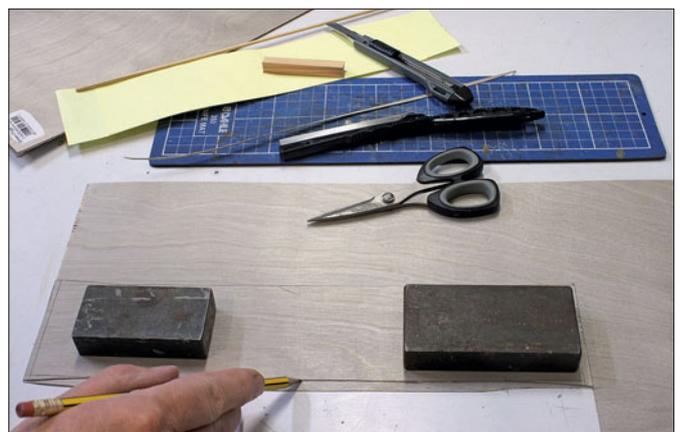
Nach diesen Eindrücken war nun die Motivation für den Nachbau entsprechend hoch. Wir entschieden uns für eine wirklich stabile, aneinanderfügbare Version. Im ersten Schritt wurden die Modulkästen von den am Ende befindlichen Fremo-Normkopfstücken nochmals nach unten gezogen, damit die hölzerne Unterkonstruktion genügend Stabilität und Verwindungssteifigkeit bekam. Die Brückenpfeiler sollten aus (konisch geschnittenen) Kanthölzern entstehen und eine ebenso stabile Grundlage für Gleisstrasse und Brückenverkleidung bieten. Der dicke Pfeiler neben der Durchgangsstraße bot die Möglichkeit, an der Trennkante der Modulkästen einen sicheren Übergang zu schaffen. Dort bildeten zwei schmale-

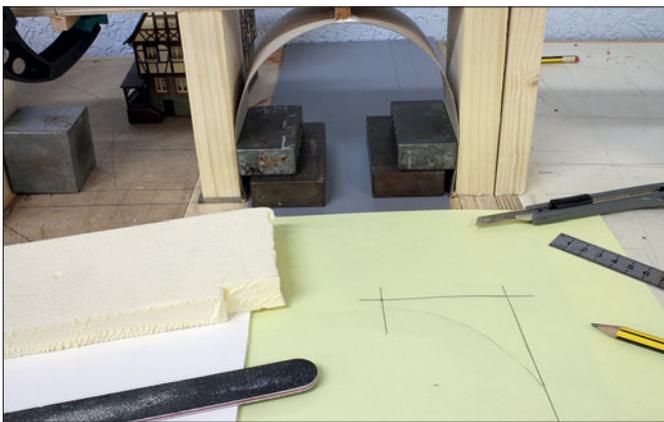
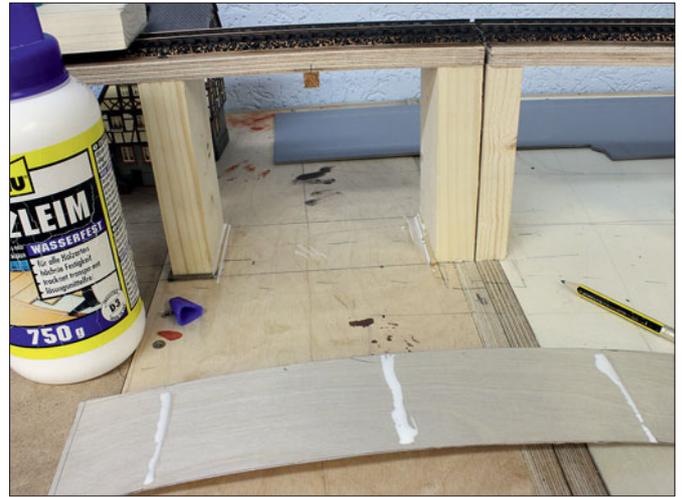


Die Stützen wurden entsprechend den CAD-Maßen platziert und mit einem Abstandholz justiert. Die Gewichte fixiert die Verklebung mit Weißbleim. Gleich im Anschluss erfolgte die Verschraubung mit Spax-Schrauben.

Für die Bögen galt es, die richtigen Maße zu ermitteln. Verschieden lange Papierstreifen verhalten zu einem richtigen Eindruck.

Die Schablonenmaße wurden dann auf das Sperrholz übertragen (unten).





Für die obere Reduzierung der Bögen klebten wir ein Abstandsholz an und fixierten es. Der Bogeneinsatz hält mit 5 Klebelinien und wird beim Abbinden mit Hilfe von Metallklötzen fixiert. Im unteren Bereich spreizen 2 x 3 mm Leisten den Bogen zusätzlich.

re Holzlatten zusammengesetzt den dickeren Pfeiler.

Bei der Planung wurde die Gesamtgröße und -länge der dreiteiligen Modulgruppe festgelegt. Dies bildete fortan die Grundlage für alle Maße. Dabei kam das Viadukt auf zwei von drei Teilen zu liegen. Vom Vorbild übernahmen wir die Anzahl der zehn Bögen und die Breite des Viaduktes, angelehnt an die Trassenbreite. Auf die genaue Umsetzung der Höhe und der Bogenweite mussten wir aus modellbahnerischen Gründen verzichten. Trotzdem wirkt der eingegangene Kompromiss durchaus schlüssig und die massive Wirkung des Viaduktes kommt auch im Modell recht gut rüber.

Beim weiteren Baufortschritt wurden die Sperrholzbögen u.a. mit Stofflappen aufgeweitet und für die Verklebung ange-drückt. Die Umgebungs-gestaltung erfolgte im Wesentlichen mit Styrodurstücken.



Alle drei Teile wurden mit Zapfen und Buchsen (Fachausdruck: Tischdübel) unverrückbar miteinander verbunden, sodass Gleis und Brückenverkleidung auch später exakt fluchten.

Materialwahl

Nach weiteren Überlegungen entschieden wir uns gegen spröde Gipsabgüsse, die leicht abplatzen können, und setzten auf Hartschaumplatten. Zunächst hatten wir aber Schwierigkeiten, weil die Gestaltung der Bögen und der Verkleidung allein mit diesen doch

Unten: Die Öffnungen über den Bögen verschlossen wir mit passenden Styrodurstücken, die plan eingedrückt und bei Bedarf auch noch verspachtelt wurden.





recht weichen Platten zu empfindlich erschien. Gerade die gleichmäßig Ausformung der Bögen mit einer ausreichenden Stabilität wollte nicht so recht realisierbar erscheinen. Ein Versuch mit dünnstem Sperrholz, Balsaholz oder Pappe brachte ebenfalls kein befriedigendes Ergebnis. Der Durchbruch schien mit Birken-Flugzeug-Sperrholz in der Stärke 0,4 mm gelungen. Es ist äußerst flexibel und trotzdem ausreichend stabil. Der Bogen wurde durch die Eigenspannung wirklich gleichmäßig ausgerundet. Das Holz ließ sich gut schneiden (selbst mit der Nagelschere) und mit Weißbleim ausreichend fest und gleichzeitig verschiebbar verkleben. Zudem konnte man mit Zwingen und Schraubklammern auch den notwendigen Druck während der Klebphase ausüben. Überstehende Kanten waren mit Schleifpapier schnell eingeebnet.

So entstanden sowohl die Innenbögen aus dem leider recht teuren Material als auch die Außenverkleidung als Klebebasis für die nachfolgende Hartschaumverkleidung. Trotzdem darf nicht verheimlicht werden, dass das Zurechtschneiden der Bögen, ihr passgenaues Einkleben und vor allem die Trockenphase des Leims immer recht viel Zeit erforderte.

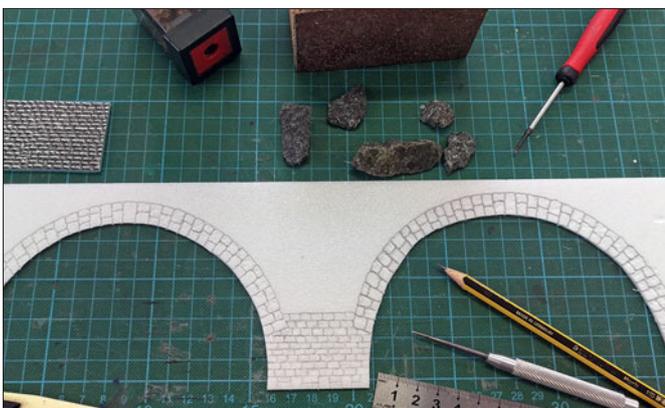
Auch für die Pfeilerverkleidung musste das stabile Flugzeugsperrholz erhalten. Die Bögen ließen sich gut mit einer Nagelschere schneiden. Fixiert wurde mit wasserfestem Leim.



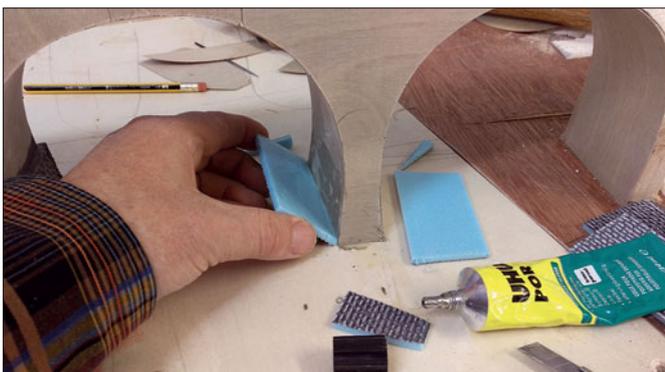
Die Verklebung mit Weißbleim wurde mit Stützklötzen und Schraubzwingen gesichert. Die Kanten lassen sich nach dessen Aushärtung bündig beischieben.

Unten: Ein Blick über das Modellviadukt während der Bauphase zeigt die verschiedenen Baustadien und im Ansatz schon die Größe des gesamten Bauwerks, das sich immerhin über zwei Module erstreckt.





Die etwas hervorstehenden Sockel entstehen – wie auch die Wölbungsbögen – aus handelsüblichen Schaumstoffplatten mit geeigneter Gravur. Als Kleber dient UHU-Por im Kontaktklebeverfahren.



Die Steinverkleidung ist ein Architektur-Schaum, der sich gut gravieren lässt (Bastelbedarf). Zunächst zeichnet man von der Rückseite her die Bögen an und schneidet sie aus.

Mit zerklüfteten Schottersteinchen bringt man eine unebene Oberflächenstruktur durch Ein-drücken an.

Die weiteren Öffnungen werden mittels Schablone und Skalpell herausgearbeitet.

Das Gravieren erfolgt am besten mit einem wirklich spitzen Bleistift (HB). Die Graviernadel reißt eher. Der Stift muss immer wieder angespitzt werden.

Die Plattenstücke lässt man etwas überstehen, schneidet sie bündig ab und graviert die Steinfugen mit einer dünnen, spitz zulaufenden Feile nach.

Gravierarbeiten

Nun stand die Außenverkleidung an. Für die glatteren Innenbögen und die Sockel der Pfeiler entschieden wir uns für handelsübliche Mauerplatten von Heki bzw. Merkur – beide nachträglich farblich angepasst. Die individuellen Steinvermauerungen auf den Seiten mussten komplett im Selbstbau graviert werden. Erste Versuche mit Platten von Heki, Busch oder Noch ergaben keine befriedigenden Ergebnisse, weil die Fugen zu weich und nicht gut genug abgegrenzt erschienen. Auch die teilweise eingearbeiteten Fasern erleichterten dies nicht.

Im Architekturbedarf, wo wir mit dem Birkensterrholz fündig geworden waren, stieß ich auf Architekturplatten, die sich gut gravieren ließen. Versuche mit einer Reißnadel waren allerdings nicht so zufriedenstellend, wie die nachfolgenden Arbeiten mit einem Bleistift des Härtegrades HB. Immer wieder nachgespitzt ließen sich die Fugen damit wirklich gut einritzen. Mit kleinen Schottersteinchen war vorher die Oberfläche uneben gedrückt wor-





den. Schablonen erleichterten das Anbringen der Steinstruktur.

Die Farbgebung erfolgte mit einer selbst gemischten Sandsteinfarbe und Heki-Straßenfarbe, beides in Granier-technik aufgehellt. Die Fugenverläufe wurden mit Alterungsbrühe nochmals durch Nachmalen (!) verstärkt. Die Bögen wurden dann mit UHU-Por aufgeklebt und mit den Abschlussmisen weiter verfeinert.

So weit der Bau des Hartenroder Viaduktes. Noch ist das prachtvolle Bauwerk aber nicht ganz fertig. Es fehlen die Spuren, die der Zahn der Zeit mit sich bringt: Ausblühungen und die notwendigen Entwässerungsleitungen sollen in Kürze folgen. Die Superungsarbeiten am Hartenroder Viadukt werden wir also später aufzeigen.

HM / Modellbau HEB/HM

Für die rötlichen Sandsteine entstand eine eigene Sandsteinfarbe, mit der die Bogen- und Eckkantensteine anzumalen sind. Die Granitsteine erhalten einen Anstrich aus Straßenfarbe und eine Aufhellung mit Betonfarbe.

Die Simse entstehen zunächst aus Holzleistchen, die dann noch verkleidet werden.



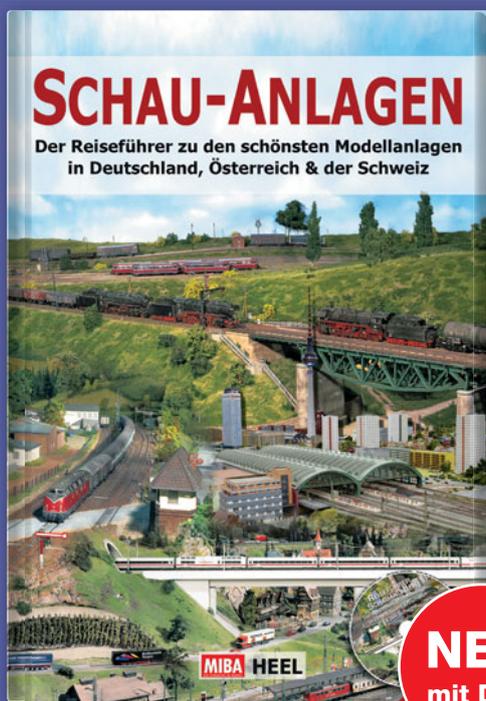
Kurz vor dem Einschnitt unterquert unter dem kleineren Bogen eine schmale Straße die Bahnlinie. Ein Stück unterhalb verläuft auch eine abfallende Gasse.

Der Schienenbus VT 98 ist eine Hommage an die auf dieser Strecke so häufig verkehrenden Garnituren, hier auch noch gut besetzt. Noch fehlen die beim Vorbild anzutreffenden Ausblühungen und die Entsorgungsleitungen für das Oberflächenwasser. Das folgt in einem weiteren Artikel.

Fotos: Horst Meier



MODELLBAHNEN ZUM STAUNEN



Schau-Anlagen

Die Modellbahn als Ausflugsziel – kommen, sehen, staunen, träumen: Dieser (etwas andere) Reiseführer unternimmt einen Streifzug zu rund 150 der schönsten Dauerausstellungen von Modellbahnanlagen in Deutschland und im benachbarten Ausland. Einige der sehenswertesten Riesenanlagen werden in ausführlichen Berichten mit vielen tollen Fotos vorgestellt. Erleben Sie Modellbahnen in Perfektion – hautnah und mit vielen praktischen Tipps für Wohnmobilisten und Campingtouristen. Mit dabei ist eine professionell produzierte Video-DVD, die einige der schönsten Schau-Anlagen in bewegten Bildern präsentiert.

208 Seiten, Format 18,0 x 26,0 cm, Softcover, über 450 Abbildungen, inklusive Video-DVD

Bestell-Nr. 15088143 | € 24,99

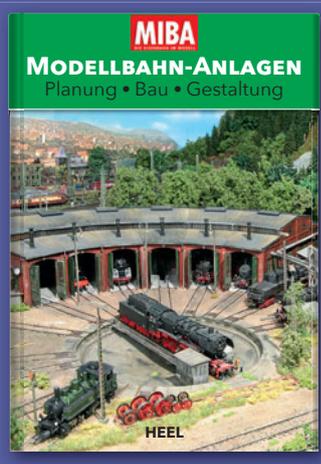
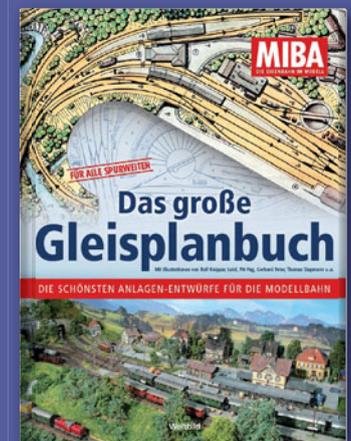
NEU
mit DVD

Das große Gleisplanbuch

Der umfangreiche MIBA-Sammelband vereint Anlagenentwürfe und Gleispläne der unterschiedlichsten Größen und Formen, Maßstäbe und Spurweiten, Themen und Epochen. Von der Ultrakompaktanlage auf 0,5 qm bis hin zur großen 45-mm-Spur spannt sich der Bogen der Anlagenvorschläge. Vorangestellt ist ein Kapitel mit Planungsgrundlagen – aus der Praxis für die Praxis.

240 Seiten, Format 21,3 x 28,6 cm, Hardcover, mit 111 farbigen Gleisplänen, 75 3D-Schaubildern, über 90 Skizzen und Zeichnungen sowie mehr als 100 Fotos

Best.-Nr. 15088129 | € 14,99



Modellbahn-Anlagen

Planung • Bau • Gestaltung

Der MIBA-Sammelband versteht sich als praktischer Wegweiser von der Idee bis hin zur fertig gestalteten Anlage. Dies beginnt bei der Wahl von Baugröße, Betriebssystem und Epoche, setzt sich bei der Umsetzung von Idee und Wunschthema in eine bestimmte Anlagenform und in einen konkreten Gleisplan fort und führt anschließend Schritt für Schritt über den Bau bis hin zur betriebsfähigen Anlage.

224 Seiten im Format 21,4 x 28,6 cm, gebunden, ca. 450 Abbildungen

Best.-Nr. 15088141 | € 14,99



Tunnel und Flügelmauer im Eigenbau

Schwarze Löcher in den Vogesen

Jacques Le Plat hat eine Affinität zu Tunneln. Auf seiner Anlage „Ferbach“ hat er diese so zahlreich untergebracht, dass insgesamt zwölf Tunnelportale zu gestalten waren. Um diesen ein abwechslungsreiches Aussehen zu geben, hat er einige der Portale vollständig selbst gebaut.

Eine wirksame Maßnahme, um eine Modellbahnanlage optisch zu vergrößern, ist, die Konstruktionstechniken der verschiedenen Kunstbauten systematisch zu wechseln. Auf meiner H0-Anlage habe ich versucht, die Architektur, das Grundmaterial und die Gestaltung der vielen Mauerwerke zu variieren, sei es durch sorgfältiges Wählen handelsüblichen Modellbauzubehörs oder durch die Anwendung von unterschiedlichen Konstruktionsmaterialien zum Eigenbau. Dadurch unterscheiden sich die insgesamt zwölf Tunnelportale, die sich auf der Anlage „Ferbach“ finden, sehr deutlich in ihrem Aussehen. Bei diesem umfangrei-

chen Bauvorhaben habe ich mich durch Vorbildfotos und durch bestimmte Pit-Peg-Skizzen inspirieren lassen. Besonders das Tunnelportal des Kahlenkopftunnels ist stark von Pit-Peg-Entwürfen beeinflusst, wurde aber nach meinen eigenen Vorstellungen abgewandelt.

Entwurf

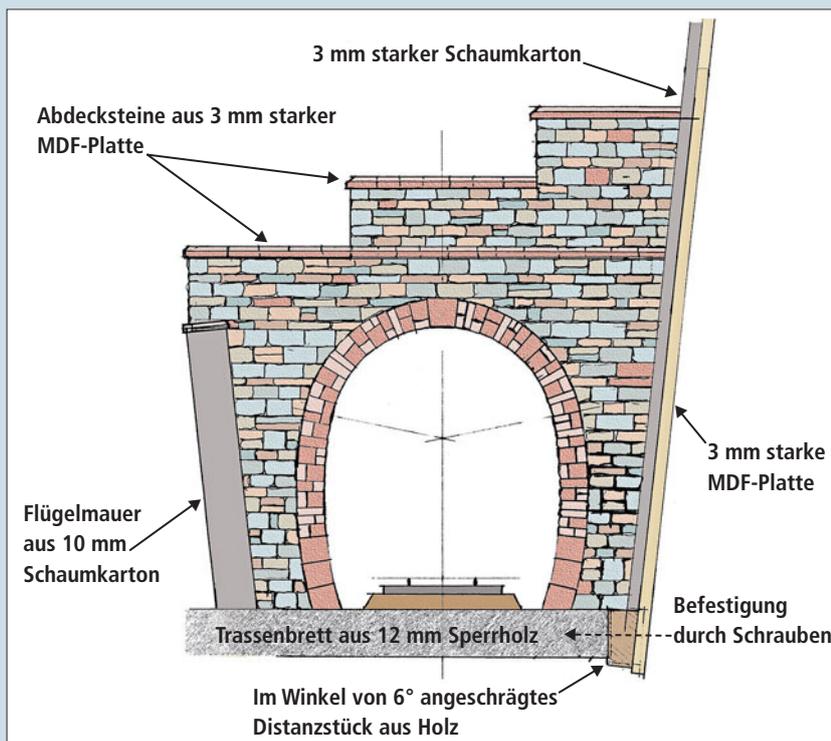
Der Kahlenkopftunnel liegt auf einer fiktiven eingleisigen Nebenbahn, die von Ferbach hinauf nach Boswiller durch die Vogesen führt. Angenommenerweise wurde die rund 30 km lange Stichstrecke von einem industriellen

Konsortium vor etwa 140 Jahre gebaut, um den Forstbetrieb in Boswiller und den Steinbruch St. Odile nahe Rotstein mit der Hauptbahnlinie Saarbrücken-Ferbach zu verbinden und so einen Abtransport der Materialien zu ermöglichen. Bau und Planung wurden unter rein ökonomischen Gesichtspunkten ausgeführt. Daher wurden alle Kunstbauten ohne schmückenden, aber überflüssigen Zierrat ausgeführt. Es handelt sich um die Lokalbahn, „le Chemin de Fer de Ferbach à Boswiller“ – kurz CFB genannt. Sie setzt, gegenüber der Hauptstrecke Saarbrücken-Ferbach-Metz, welche von den französischen und preußischen Staatsbahnverwaltungen mit viel Pomp erbaut wurde, einen starken Kontrastpunkt.

Mit einer langen Flügelmauer und einem asymmetrischen Portal, welches sich einseitig auf dem Felshang abstützt, sollte ein weiterer Blickfang auf der Anlage geschaffen werden. So passt mein Entwurf zu den örtlichen Gegebenheiten auf der Anlage. Das Mauerwerk stellt groben Bruchstein dar, der Gewölbobogen selbst umfasst nur wenige große Steinquader, die lediglich Schluss- und Fußsteine darstellen. Die Tunnelmündung wurde exakt nach NEM 105 gezeichnet, um das Lichtprofil zu gewährleisten und dabei nicht übertrieben groß zu wirken.



Entwurfsskizze des Tunnels im Stil von Pit-Peg: Die hohe Flügelmauer soll in einer 6° Neigung errichtet und mit zwei Stützfeilern verstärkt werden, um dem Druck des darüberlagernden Gesteins besser gewachsen zu sein.



Die Zeichnung des Portals wurde nach NEM 105 ausgeführt. So ist sichergestellt, dass das Lichtraumprofil für die später eingesetzten Fahrzeuge groß genug ist.

Selbstbau

Der Selbstbau eines Tunnelportals erfordert durch die Steinstruktur Werkstoffe, die man leicht gravieren kann. Meine Lieblingsmaterialien sind Modelliermassen und Polyurethan- oder Polystyrol-Hartschaumplatten. Durch ihre Beschaffenheit eignet sich die Model-

liermasse eher schlecht zum Gravieren von geometrischem Mauerwerk. Um dem Gewölbebogen eine exakte Form zu verleihen, war es bequemer und sicherer, mit Hartschaum zu arbeiten. Auf dem Material kann man die zu gravierenden Motive vorher sorgfältig anzeichnen. Persönlich benutze ich 3 mm, 5 mm und 10 mm starken Schaumkar-

ton oder Heki-dur-Konstruktionsplatten. Letztere sind in vier verschiedenen Stärken lieferbar. Schaumkarton ist deutlich stabiler als Heki-dur-Platten und dadurch selbsttragend. Die Heki-dur-Platten müssen vor dem Einbau unbedingt auf einer starren Unterlage verklebt werden. Beim Schaumkarton muss dagegen zuerst auf einer Seite die Kaschierung abgeschält werden, bevor man die gravierbare Schaumlage erhält, was bei Heki-dur hingegen unmittelbar der Fall ist.

Zu Beginn der eigentlichen Arbeiten wurde ein Probemodell aus Karton erstellt. Dieses ermöglicht eine bessere ästhetische Einschätzung der endgültigen Abmessungen von Flügelmauer und Tunnelportal. Als Grundlage für die Flügelmauer diente eine 3 mm starke MDF-Platte. Sie wurde am unteren Rand mit vier Distanzstücken aus Holz ausgerüstet, die mit der Feile um 6° angeschrägt wurden. So kann die Mauer mit der gewünschten Neigung an der vertikalen Kante des Trassenbretts angeschraubt werden.

Im nächsten Schritt wurde ein ausreichend großer Zuschnitt einer Schaumstoffplatte auf einer Seite von seiner Kaschierung befreit. Anschließend wurde eine Schwarzweiß-Kopie der Portalzeichnung auf 10 mm starken Schaumkarton geklebt, um die genaue Geometrie der Steinfugen mit Hilfe einer Xacto-Nr. 11-Messer Klinge durch die Papierschicht ritzen zu können. Die zwei Stützfeiler entstanden aus 15 x 15 mm messenden Holzstäben, die durch 1 mm dicke Heki-dur-Stücke verkleidet wurden. Auch sie wurden anschließend graviert.

Das Tunnelgewölbe von etwa 12 cm Länge besteht aus einem Stück Karton, das auf der Innenseite mit selbstklebender Mauerfolie von Vollmer ausgekleidet wurde. Anschließend wurde es gewölbt und zwischen zwei Sperrholzlagen eingeklemmt. Vor dem endgültigen Einbau wurde die Mauerfolie mit einem groben Anstrich aus schwarzen und weißen Plakafarben verwittert, um die im Dampfzeitalter vorbildgerechten Qualm- und Kalkspuren einer Tunnelröhre nachzubilden.

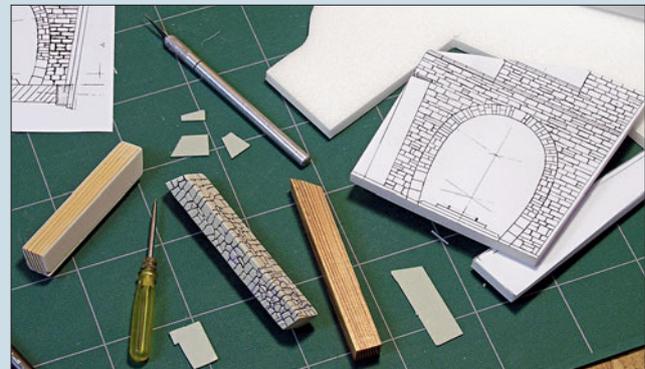
Die Flügelmauer und der Tunnelmund wurden als ein abnehmbares Element konstruiert, das zum Abschluss der Arbeiten an seiner endgültigen Stelle verschraubt wurde. So konnte die notwendige Feingestaltung bequem am Werkstisch durchgeführt werden.



Um zu überprüfen, ob das erdachte Modell von Tunnelportal und Flügelmauer wirklich an die geplante Stelle passt, wurde ein einfaches Kartonmodell mit Stützen aus Hartschaumstreifen angefertigt. Anschließend kann ein entsprechend exaktes Kartonmodell durchaus auch als Schablone für die weiteren Arbeiten dienen und diese so erleichtern.



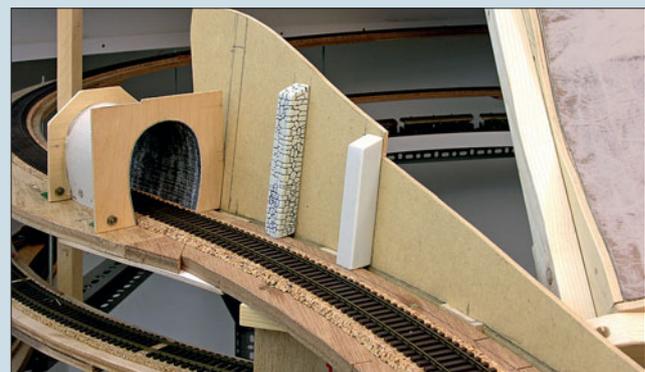
Vier Holzklötze wurden untern an die Flügelmauer geklebt um eine Neigung von 6° zu gewährleisten.



Die Stützfeiler der Mauer entstanden aus Holzstäben, auf die die Hecke geätzt wurde. Es folgte eine Gravur.



Im Tunnel werden die ersten 12 cm mit einem Gewölbe ausgekleidet. Es besteht aus Karton, der mit Mauerfolie beklebt wurde.



Durch Stellproben wurde das Element mit Tunnel und Stützwand immer wieder überprüft.

Die hohe Flügelmauer wurde nun mit einem 3 mm starken Schaumkartonüberzug beklebt. Der Hartschaum lässt sich ohne große Mühe gravieren. Als Erstes schnitt ich die Bruchsteine freihändig ein, dann wurden die Steinfugen mit einem alten Kugel- oder Filzschreiber abgerundet, beziehungsweise die Kanten der Fugen gebrochen.

Die erste Farbschicht des Mauerwerks wurde in verschiedenen, sehr bunten Farbtönen ausgeführt. Einzelne blaue, ziegelrote, orange- und ockerfarbene Steine brachten ein abwechslungsreiches Farbspiel auf die Wand. Zuletzt wurde weiße Plakafarbe mit einem trockenen Pinsel in vertikaler Strichführung von oben nach unten

aufgebracht. Diese Patina unterdrückt den unnatürlichen bunten Effekt des ersten Anstrichs, erhält aber ein Changieren der einzelnen Steinblöcke.

Am Fuß einer so ausladenden Mauer ist ein Rinnstein unentbehrlich. Er wurde mit einer Einfassung aus bündigen Steinen angedeutet. Sie entstanden aus graviertem und gefaltetem Radier-



Die Fugen wurden im ersten Schritt mit einem Bastelmesser in die Hartschaumplatte geschnitten, dann wurden die Kanten mit alten Kugelschreibern gebrochen.



Die einzelnen Steine bemalte Jacques Le Plat in sehr grell wirkenden Farben bemalt. Der bunte Eindruck wurde aber durch anschließendes Granieren wieder relativiert.



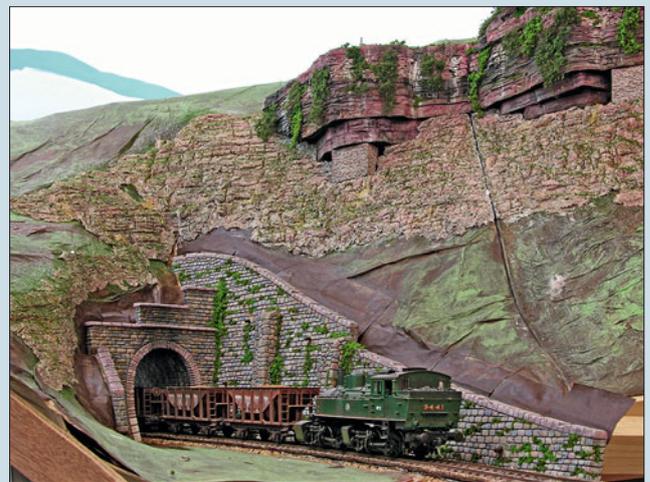
Unterhalb der großen Flügelmauer entstand eine Rinne. Dazu wurden Korkstreifen zurechtgeschnitten und mit einer Kante aus Radierkarton versehen.



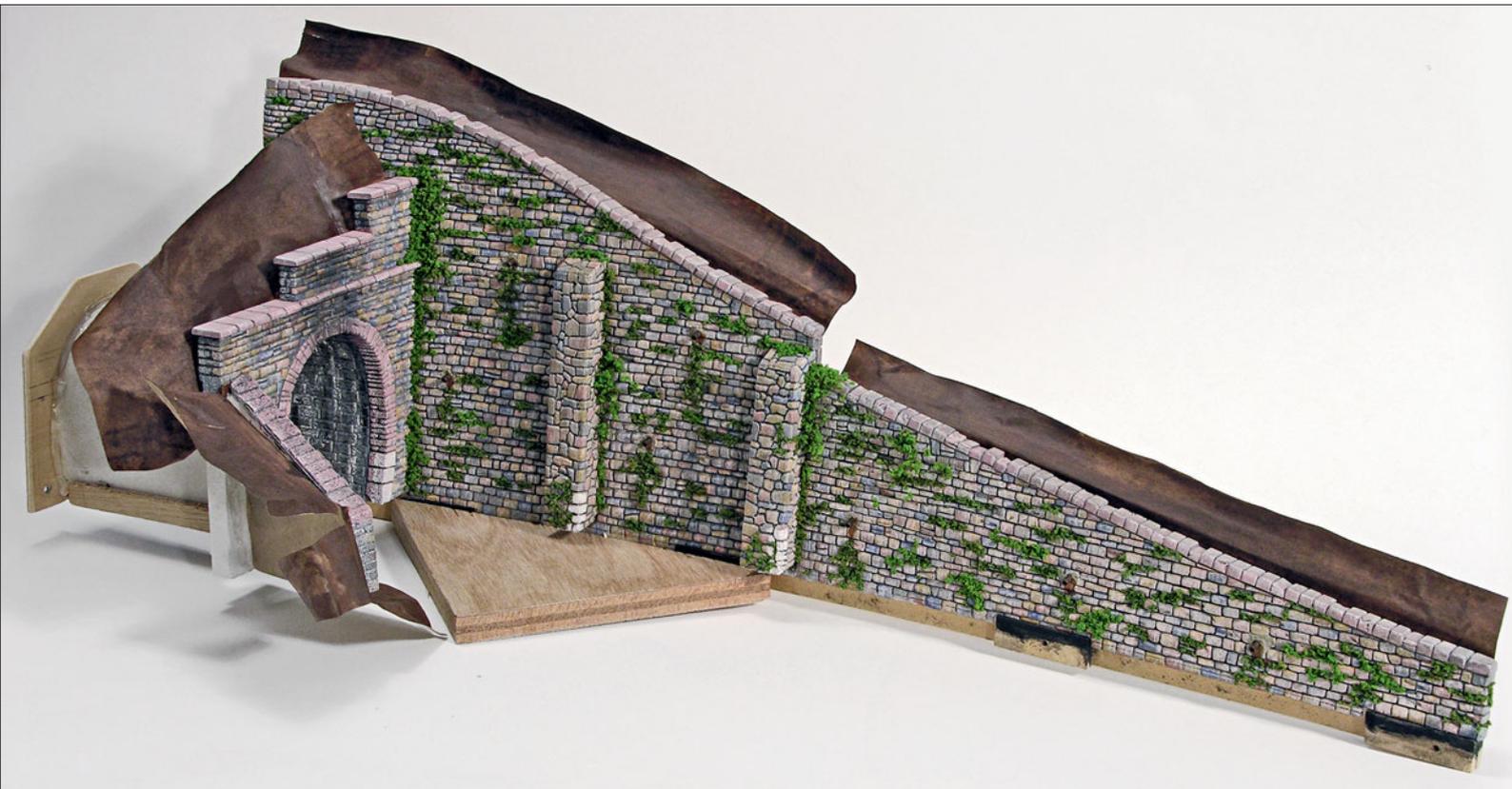
Um den Ausschnitt in der Stahldrahtgaze passend vornehmen zu können, erfolgte eine weitere Stellprobe am späteren Platz und die Kontur des Tunnel wurde auf das Material übertragen.



Bevor Tunnel und Flügelmauer endgültig eingebaut wurden, entstand die grobe Gestaltung der Umgebung. So musste lediglich das bereits verlegte Gleis zum Schutz abgeklebt werden.



Abschließend wurde der Tunnel an seinem Standort fixiert und der Übergang zur Umgebung mit dem angeleimten Kraftpapier-Streifen geschlossen.



Das fertiggestaltete Element macht auch ohne in die Landschaft eingebettet zu sein einen hervorragenden Eindruck. Die sichtbaren Kraftpapier-Abschnitte stellen den Anschluss an die umgebende Geländehaut her.

karton, der auf einen 2 mm starken Korkstreifen geleimt wurde und eine Vertiefung von 5 mm entlang der Mauer freilässt.

Nochmals wurde das Tunnelement vorläufig am späteren Platz aufgestellt, um eine gute Integration in das Felsmassiv zu gewährleisten. Der Landschaftsunterbau entstand aus Stahldrahtgaze, in welche eine passende Öffnung für das Element geschnitten werden musste.

Nun wurde die Landschaftsgestaltung in Angriff genommen. Auf die Stahldrahtgaze wurde bis zum Rand des zukünftigen Tunnels Kraftpapier geleimt und teilweise mit Felsnasen aus „Faserspachtel“ versehen – in der überraschenden Mischung von Philippe Moniotte, die im Buch „Gruß aus Ferbach“ beschrieben ist. Die schon gestalteten Gleise wurden mit Zeitungspapier vor Verschmutzungen geschützt.

Liehaberei für Tunnelportale

Mit ihren finsternen und geheimnisvollen Öffnungen erinnerten mich Tunnels früher an Eingänge zu unsichtbaren Welten. Diese Kindheitsempfindung nährt die besondere Sorgfalt, die ich im

Modell in die Tunnelinszenierung lege. Das Beobachten von Zügen, die ein- und ausfahren, regt mich noch heute besonders zum Träumen an. Die Errichtung eines Tunnels mit Charakter,

wie der des Kahlenkopftunnels, ist für mich immer eine höchst zufriedenstellende Aufgabe gewesen. Ich hoffe, dass diese Bastelei auch Sie ein wenig inspiriert. *Jacques Le Plat*



Die fertige Inszenierung des Kahlenkopftunnels versprüht das Flair einer Gebirgsbahn. Der Materialunterschied zwischen Tunnelportal und -gewölbe fällt kaum auf.



Kunstbauten nach Vorbildszenen

Anlagenzungen mit Kunstbautenszenen

Modellbahner, die eine Anlage planen, haben Wünsche und Vorstellungen, wie diese nach Fertigstellung aussehen soll. Wird eine Vorbildsituation umgesetzt, ist der Spielraum in puncto Gestaltung begrenzt. Anders verhält es sich bei der Planung ohne konkretes Vorbild. Hier lassen sich Szenen mit Kunstbauten, die bei der Durchsicht von Literatur oder während einer Reise besonders beeindruckten, in angenäherter Form umsetzen. Ingrid und Manfred Peter zeigen eine Planbasis mit alpinem Charakter und den dazu passenden Vorbildszenen.



Eine Modellbahnanlage mit beeindruckenden Kunstbauten – egal welcher Spurweite – ist stets eine Augenweide. Zur Umsetzung derartiger Szenen sind Vorlagen in Form von Bildern sehr hilfreich. Die Anzahl und Positionierung auf der Anlage erfordert Augenmaß, da eine Anhäufung von Kunstbauten eher spielzeughaft wirkt. Es soll ein vorbildorientierter Eindruck entstehen, der den Einsatz von Stützmauern, Tunneln, Viadukten und dergleichen rechtfertigt. Damit der Gesamteindruck nicht übertrieben wirkt, hält sich bei den hier vorgestellten Plänen die Anzahl der Kunstbauten daher in gewissen Grenzen.

Variante 1

Sie besteht aus zwei Anlagenchenkeln mit unterschiedlicher Geländegestaltung. Am schrägen Schenkel ist auf Ebene 2 der Bahnhof platziert. Das untere Ende des Gleisverlaufs mündet in einem Tunnel und im weiteren Verlauf in eine eineinhalbgängige Wendel, die zur Ebene 1 führt.

Eine Hintergrundkulisse trennt die beiden Ebenen und lässt so eine unterschiedliche Gestaltung zu. Nach der Wendelausfahrt verläuft die Bahnlinie

Oben: Ein imposantes Viadukt überspannt das Tal auf der N-Anlage von Peter Gaishofer.
Foto: Ingrid Peter

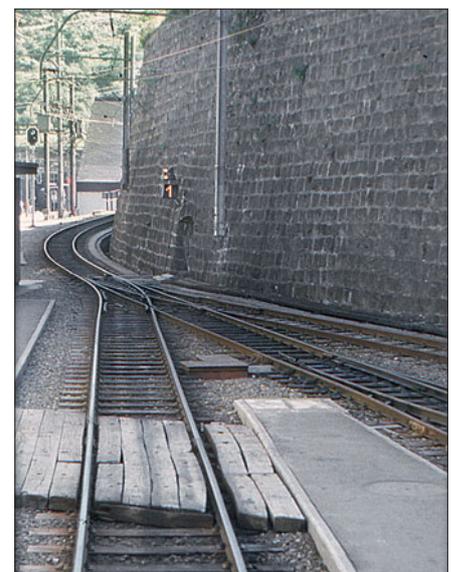
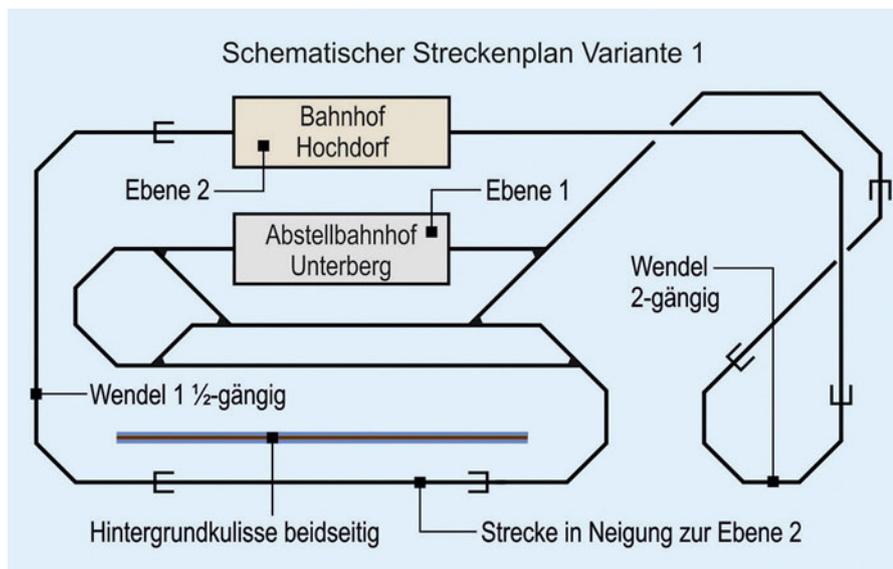
Links: Ein Schnellzug der Rhätischen Bahn befährt im August 1985 eines der vielen Viadukte auf der Albualinie zwischen Filisur und Preda.
Foto: Karl Frischauf, Slg. Peter

in einem leichten Gefälle und unterfährt zwei unterschiedlich ausgeführte Steinschlag- bzw. Lawingalerien, um dann bogenförmig – entlang einer Stützmauer oder eines abfallenden Hangs – zum dahinterliegenden Tunnelportal zu gelangen. Der weitere Verlauf dieser Trasse führt zum Abstellbahnhof Unterberg auf Ebene 1, der positionsgleich unter dem Bahnhof Hochdorf auf Ebene 2 angeordnet ist.

Der Gleisverlauf vom Bahnhof zum rechten Anlagenschenkel verläuft in einem Rechtsbogen, der auch einen beschränkten Bahnübergang aufweist. Beim Erreichen des geraden Streckenstücks passiert die Strecke ein Überführungsbauwerk oder eine Stahlträgerbrücke zur darunter verlaufenden Bahnlinie. Im weiteren Verlauf mündet die Bahnlinie in einen Tunnel und eine anschließende zweigängige Wendel,

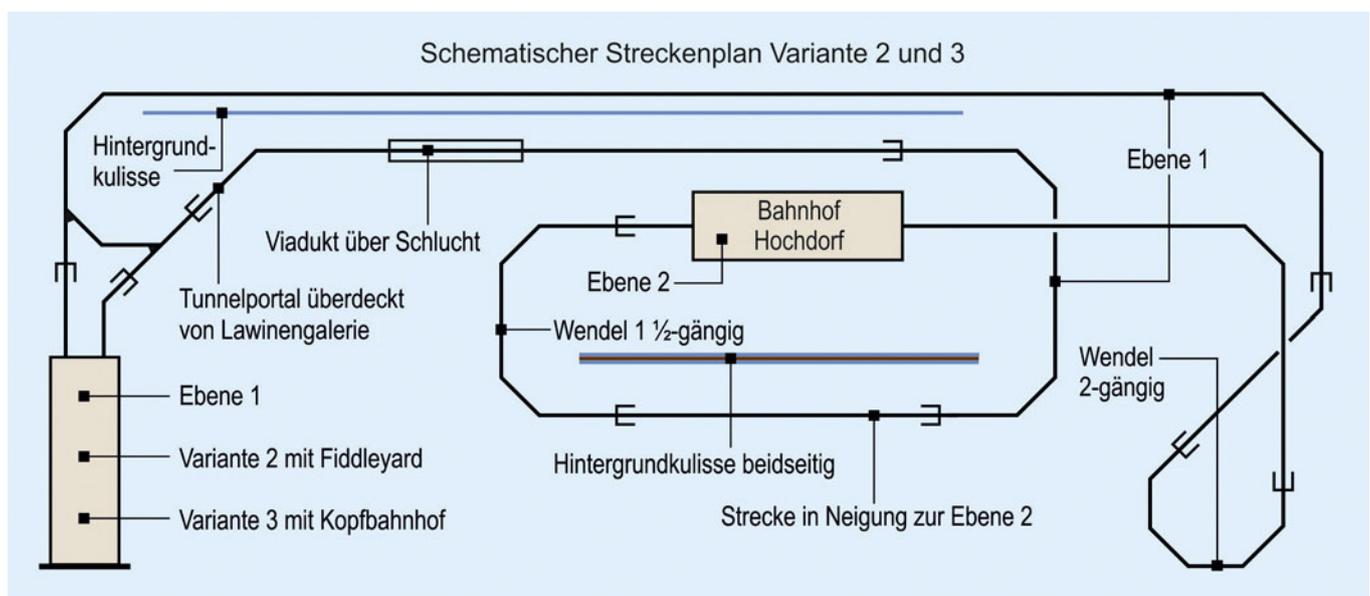
die zur Ebene 1 führt. Nach der Tunnelausfahrt verläuft die Trasse in eleganten Bögen bis zur Durchfahrt unter dem Überführungsbauwerk. Anschließend mündet die Strecke in einen durch die Überführung kaum sichtbaren Tunnel und im weiteren Verlauf in den Schattenbahnhof.

Die Gleise im Bahnhof folgen im unteren Bereich einem sanften Bogen, was zur realistischeren Wirkung bei-



Bei dieser Variante befindet sich positionsgleich ein Abstellbahnhof unter dem auf Ebene 1 platzierten Bahnhof Hochdorf. Beim Abstellbahnhof besteht die Möglichkeit zum Richtungswechsel einer Garnitur. Durch eine hinter dem Bahnhof angeordnete Hintergrundkulisse entsteht eine eigene Szene mit ansteigender Trasse. Auf dem rechten Schenkel liegt ein Überführungsbauwerk oder ersatzweise eine Brücke.

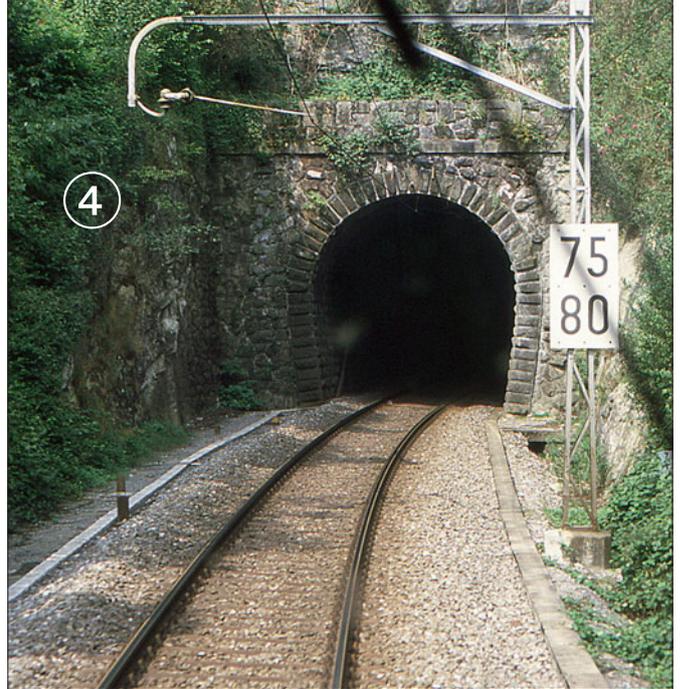
Eine durch die Topografie beeinflusste Vorbildszene der schmalspurigen MGB vom Ausgangsbahnhof Göschenen. Der Oberleitungsmast ist an der Stützmauer befestigt.
Foto: Karl Frischauf 1984, Slg. Peter



Ein weiterer Anlagenschenkel mit alpinen Szenen ist das Markenzeichen der Varianten 2 und 3. Ein großes Viadukt führt über eine bis knapp zum Fußboden reichende Schlucht. Das anschließende Streckenstück mündet in einen Tunnel, der durch eine Lawinschutzgalerie überdeckt ist. Beim Gleisdreieck vereinen sich die beiden Strecken und münden in Variante 2 in einen Fiddleyard und in Variante 3 in einen Kopfbahnhof. Beide Bahnanlagen dienen sowohl dem Lokomotiv- als auch dem Richtungswechsel einer Garnitur. Beim Fiddleyard befährt ein Zug ein freies Gleis, die Lok wird abgekuppelt und fährt wenige Zentimeter weiter bis zum Prellbock. Aus den beiden Lokgleisen nähert sich das nächste Triebfahrzeug, um den Zug zu bespannen, der in zwei Richtungen ausfahren kann.



Im Anlagenplan verläuft die Trasse bis zum Tunnelportal noch ein Stück im Bogen am Abhang entlang. Foto: *Walter Gutkas 1978*



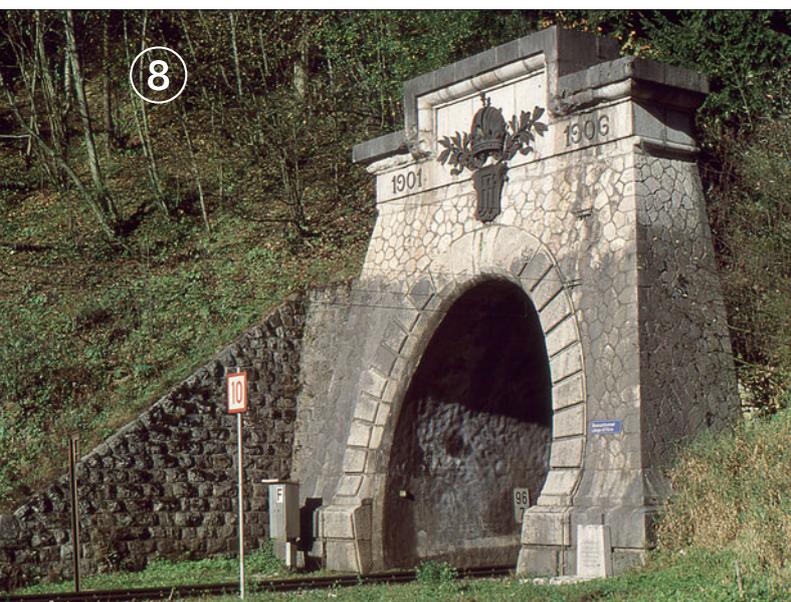
Die Gleisführung verläuft im Anlagenplan gerade. Foto: *Karl Frischauf 1984, alle Bilder dieser Seite: Slg. Peter*



Tunnelportal mit abgesetzter Stützmauer. Foto: *Karl Frischauf 1984*



Tunnelportal mit Wegüberführung. Foto: *Walter Gutkas 1977*



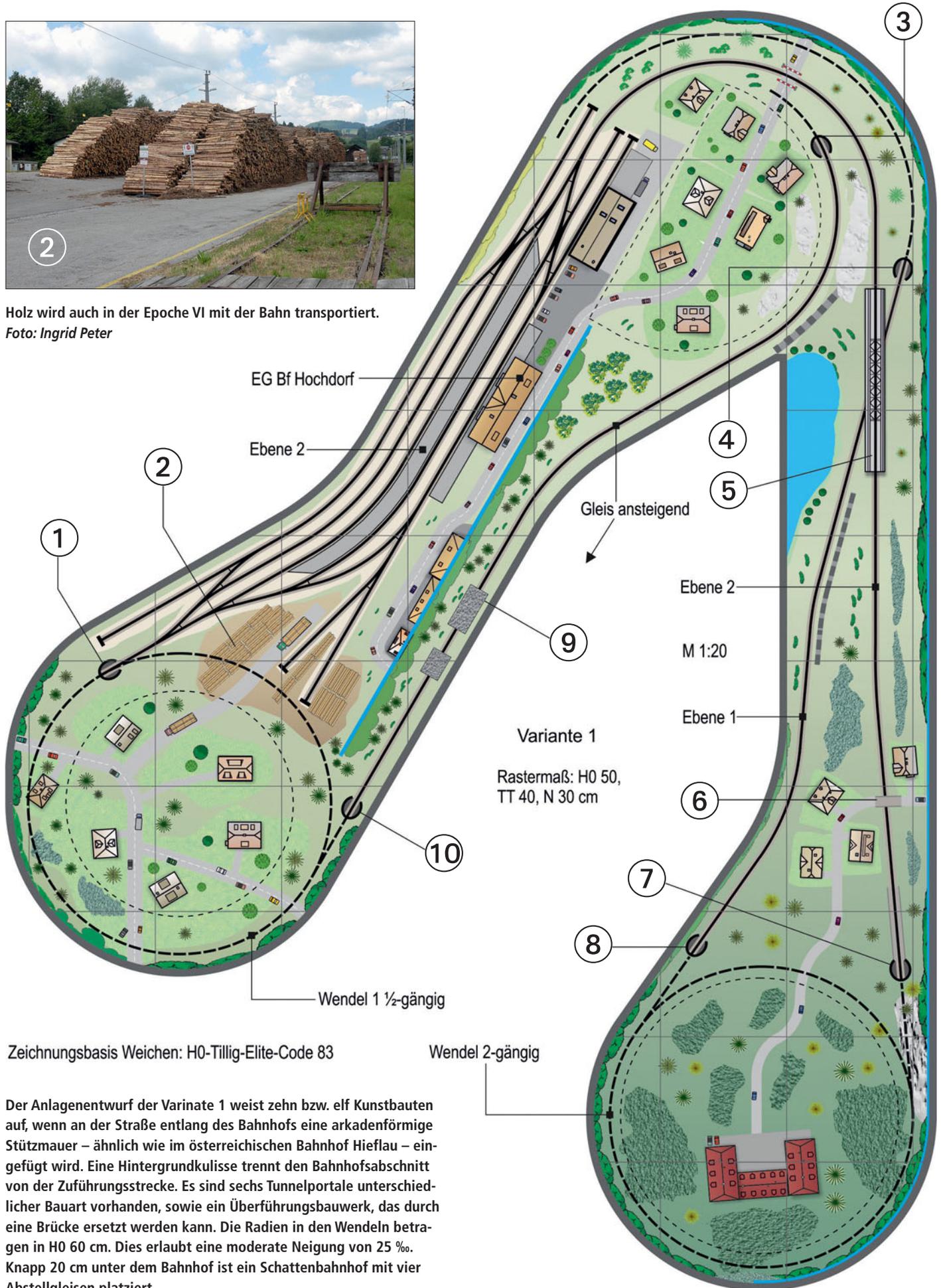
Bosrucktunnel-Südportal an der Phyrnbahn. Foto: *Walter Gutkas 1984*



Im Anlagenplan verläuft die Trasse gerade. Foto: *Walter Gutkas 1983*



Holz wird auch in der Epoche VI mit der Bahn transportiert.
Foto: Ingrid Peter



Zeichnungsbasis Weichen: H0-Tillig-Elite-Code 83

Wendel 2-gängig

Der Anlagenentwurf der Variante 1 weist zehn bzw. elf Kunstbauten auf, wenn an der Straße entlang des Bahnhofs eine arkadenförmige Stützmauer – ähnlich wie im österreichischen Bahnhof Hieflau – eingefügt wird. Eine Hintergrundkulisse trennt den Bahnhofsabschnitt von der Zuführungsstrecke. Es sind sechs Tunnelportale unterschiedlicher Bauart vorhanden, sowie ein Überführungsbauwerk, das durch eine Brücke ersetzt werden kann. Die Radien in den Wendeln betragen in H0 60 cm. Dies erlaubt eine moderate Neigung von 25 %. Knapp 20 cm unter dem Bahnhof ist ein Schattenbahnhof mit vier Abstellgleisen platziert.



9

Eine herrliche Anregung zur Umsetzung auf dem Anlagenvorschlag, bei dem die Strecke in einer Neigung verläuft. Zwei Lawingalerien in unterschiedlichen Bauausführungen schützen die Salzachstrecke zwischen Schwarzach/St. Veit und Wörgl. Foto: Walter Gutkas 1984, Slg. Peter

trägt. Von den Güterzuggleisen aus ist durch eine sägeförmige Rangierfahrt eine Zustellung zum Güterschuppen mit Verladerampe und zu den Anschlussgleisen mit optionaler Holzverladung gegeben.

Eine weitere Möglichkeit bei der Gestaltung des Bahnhofsumfelds entlang der Bahnhofstraße besteht durch die Anordnung bogenförmiger Stützmauern in Arkaden-Form statt der Halb-

reliefhäuser. Eine szenische Vorlage mit Bildern bietet der österreichische Bahnhof Hieflau im Ennstal.

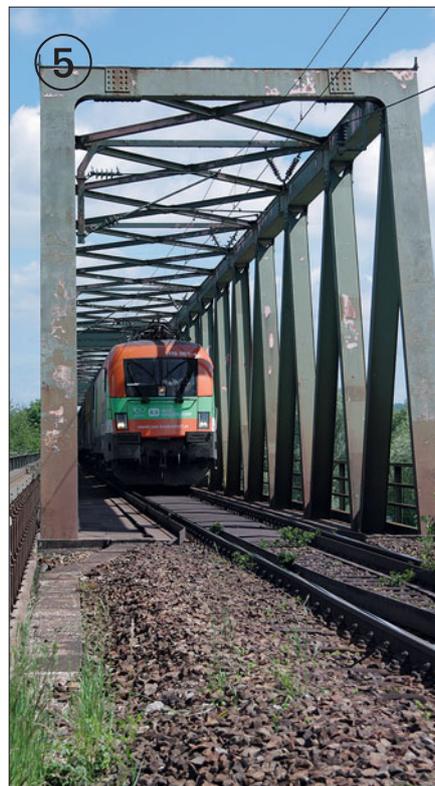
Der Abstell- bzw. Schattenbahnhof Unterberg ist knapp 20 cm unter dem Bahnhof platziert. Dieser Wert ergibt sich aus der Kreisformel mit zwei Umdrehungen und 25 % Neigung bei einem Radius von 60 cm in H0. Bei diesem Abstand ist ein Zugriff im Bedarfsfall möglich.

Da normalerweise alle eingesetzten Garnituren stets in der gleichen Richtung verkehren und ein Umkehrmanöver nur im Bahnhof möglich wäre, sorgt ein zusätzliches Gleis inklusive zweier Weichen für beidseitigen Richtungswechsel. Dieses Kehrschleifengleis ist allseits zweipolig isoliert. Im Digitalbetrieb sorgt ein Kehrschleifenbaustein für einen reibungslosen Betrieb.



6

Bei Roßleithen an der Phyrnbahn findet sich dieses Motiv eines Viadukts. Foto: Walter Gutkas 1989, Slg. Peter



5

Diese Sinzinger Donaubrücke könnte als Vorbild statt des Überführungsbauwerks dienen. Foto: Ingrid Peter



Eine kuriose Konstruktion eines Tunnelportals findet sich an der MGB-Strecke. Foto: Karl Frischauf 1985, Slg. Peter

Der Schattenbahnhof der Ebene 1 liegt in der Baugröße H0 knapp 20 cm unter der Bahnhofsebene 2. Dies ergibt sich aus dem Wendeldurchmesser von 120 cm und der Neigung von 25 %. Dieser Abstand garantiert im Bedarfsfall einen komplikationsfreien Zugriff. Um die auf der Anlage eingesetzten Garnituren auch in der Gegenrichtung verkehren zu lassen, ist ein Gleis für beidseitigen Richtungswechsel vorhanden. Da es sich hier um eine doppelte Kehrschleife handelt, sind die Gleisübergänge des in der Zeichnung rot eingefärbten Richtungswechselgleises zweipolig vom anderen Gleisnetz zu trennen. Ein Kehrschleifenbaustein sorgt im Digitalbetrieb für einen reibungslosen Übergang.

Gleisverlauf auf Ebene 1

Gleiswendel, 1 ½-gängig

Ebene 2, Bahnhof

Ebene 1

Gleis für beidseitigen Richtungswechsel

mobiles
Geländeteil

mobiles
Geländeteil

Alternativ zur bestehenden Bahnhofsvariante mit Halbreliefgebäuden an der Hintergrundkulisse könnte auch entlang des Bahnhofs eine Stützmauer mit Arkaden Verwendung finden. Das Vorbild dieses ungleich hohen und bogenförmigen Mauerwerks befindet sich im österreichischen Verzweigungsbahnhof Hieflau. Fotos: M. Peter





Einen szenischen Hingucker bildet die Tunneleinfahrt mit vorgelagerter Galerie zum Schutz der Bahnstrecke im österreichischen Ennstal. Foto: Walter Gutkas 1984, Slg. Peter



Im Schweizer Schienennetz gibt es spektakuläre Kunstbauten wie dieses Viadukt zwischen Filisur und Davos. Foto: Ingrid Peter

Varianten 2 und 3

In irgendeiner Form lässt sich fast jeder Anlagenplan am Papier erweitern. Ob dies auch in der Praxis machbar ist, hängt von mehreren Faktoren wie beispielsweise Raumgröße und Zugänglichkeit ab. Denkbar sind auch mobile, andockbare Segmente.

In beiden Varianten verlaufen die Trassen, die in der Variante 1 auf Ebene 1 zum Abstellbahnhof führen, nun quasi geradeaus weiter. Das obere der beiden Gleise verläuft getarnt hinter der Kulisse, während das vordere Gleis

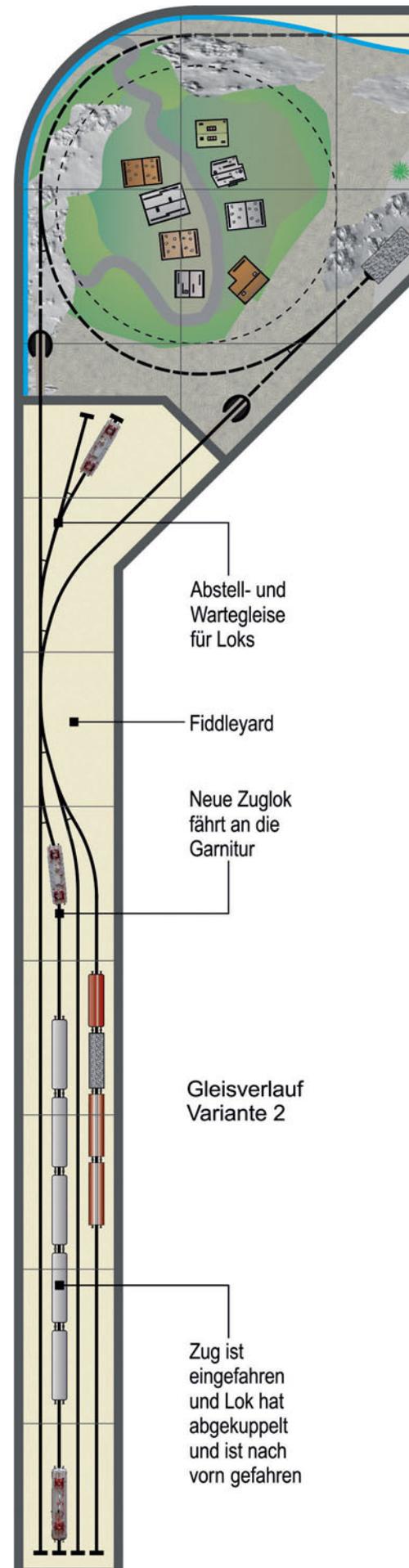
nach dem Tunnel ein kleineres Viadukt in einem leichten Bogen überquert. Etwa nach einem halben Meter folgt eine fast bis zum Fußboden reichende Schlucht, über die ein großes Viadukt oder eine mehrteilige Brücke führt. Dieser gleichermaßen hochalpine Bereich setzt sich nach links fort. Nach einem großzügigen Linksbogen verläuft die Trasse entlang einer wilden Felsformation und mündet in einen Tunnel, der von einer Lawinen- bzw. Steinschlaggalerie quasi überdacht ist.

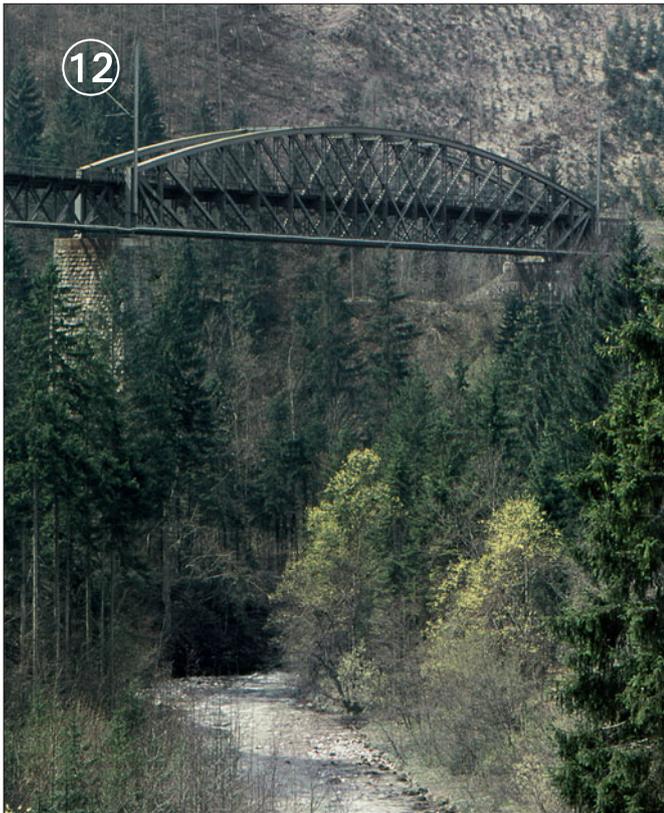
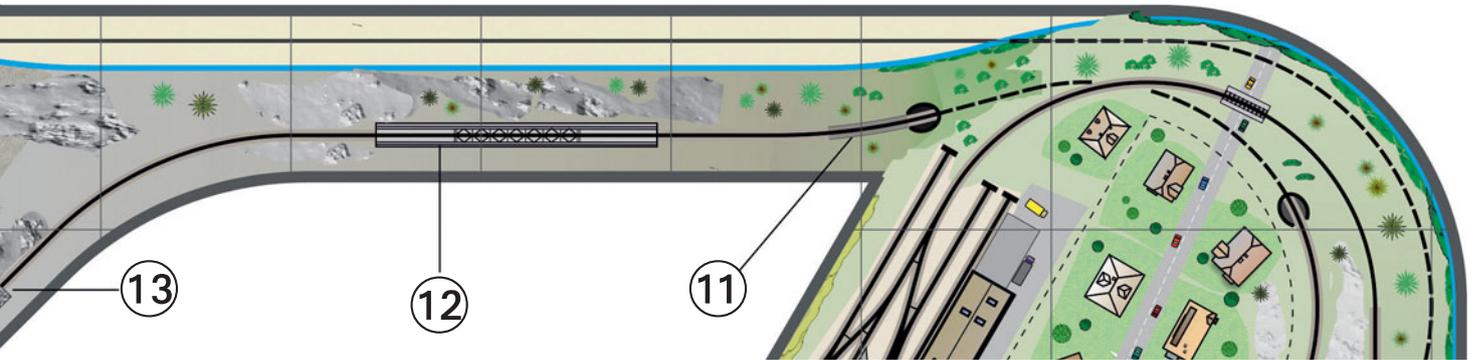
Nach etwa einem halben Meter – das Felsmassiv ist hier schon deutlich kleiner – kommt die Strecke wieder ans Tageslicht und mündet in einen andockbaren Fiddleyard. In diesen offenen Abstellbahnhof führt auch die aus dem anderen Tunnel kommende und durch die Hintergrundkulisse verdeckte Strecke. Dieser Fiddleyard dient zum Lok- und Richtungswechsel der eingesetzten Garnituren.

Nachdem ein Zug eingefahren ist, wird die Lok abgekuppelt und wenige Zentimeter Richtung Prellbock gefahren. Das nun zum Einsatz kommende Triebfahrzeug rollt aus einem der beiden Lokgleise heran und kuppelt an. Die Reise kann nun nach zwei Richtungen erfolgen.

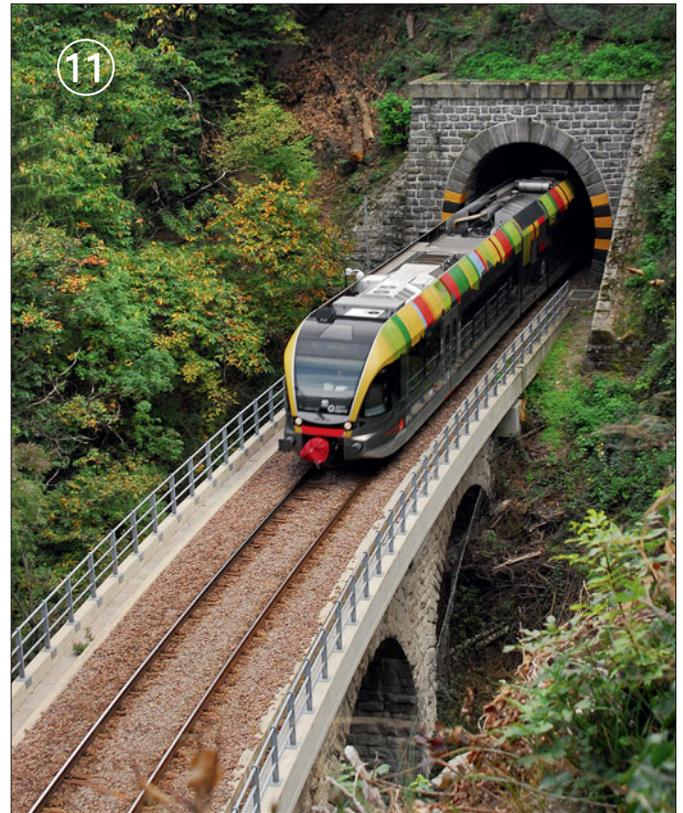
In Variante 3 lässt sich statt des Fiddleyards ein Kopfbahnhof anfügen. Überlegenswert ist auch aufgrund der Topografie, diesen Vorschlag als H0m-Anlage umzusetzen. *ip/mp*

Der Erweiterungsschenkel weist im sichtbaren Streckenteil zwischen den beiden Tunneln spektakuläre Szenen mit Kunstbauten auf, die sich bei einer möglichen Umsetzung garantiert als Hingucker erweisen würden. Der dargestellte Fiddleyard dient zum Lok- und/oder Richtungswechsel der Garnituren. Alternativ kann stattdessen ein Kopfbahnhof Verwendung finden.

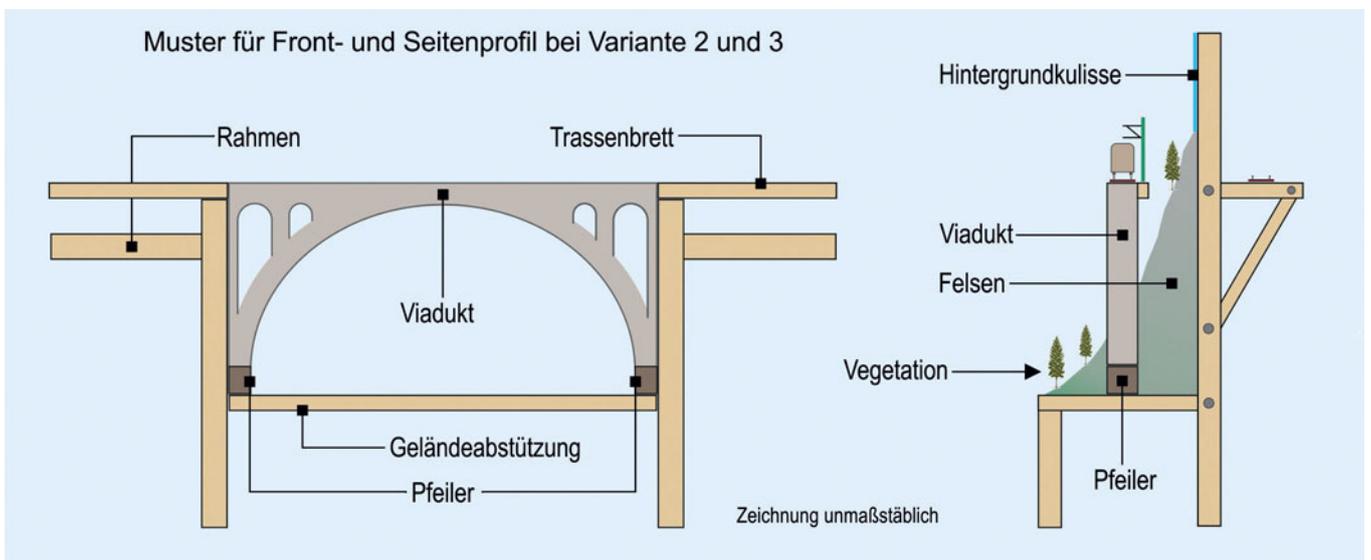




Die spektakuläre Brücke über die Teichl an der Phyrnbahn dient als Vorlage statt des Viadukts. Foto: Walter Gutkas 1981, Slg. Peter



Auch auf der Vinschgaubahn gibt es zahlreiche Kunstbauten, wie dieses Motiv mit Tunnel und Viadukt belegt. Foto: Ingrid Peter



Als Anhaltspunkt zur Umsetzung des Brückenmotivs mit knapp bis zum Fußboden reichender Schlucht am Erweiterungsschenkel.



Mit der Hochbahn über den Straßen der Stadt

Aufgeständert

Sich kreuzende Verkehrswege sind nicht nur Hindernis für reibungslose Abläufe, sondern auch Gefahrenstellen. Mit dieser Erkenntnis wurde schon sehr zeitig der Schienen- vom Straßenverkehr getrennt, indem man die Bahn unter die Erde verlagerte bzw. aufgeständert durch die Städte führte.

Der zunehmende Verkehr des ausgehenden 19. Jahrhunderts und das steigende Transportaufkommen als Folge der florierenden Industrialisierung erforderte in den großen Städten eine Umstrukturierung der Verkehrswege. Ziel war ein zügiger und vor allem reibungsloser Verkehrsablauf im Stadttinneren, was sich nur mit kreuzungsfreien Bahnsystemen erreichen ließ. Die Bahn musste entweder unter oder über dem Straßenniveau geführt werden.

Etabliert hat sich vor allem die unterirdische Streckenführung für den innerstädtischen Personentransport. Für

den von außerhalb kommenden oder aus der Stadt führenden Schienenverkehr erschien hingegen die auf höherem Niveau geführte Trassierung als die praktischere Lösung.

Schon damals war der zur Verfügung stehende Platz in den Zentren der großen Städte begrenzt. Damit schied in einigen Städten bzw. Stadtbereichen die Option aus, die Bahn über Dämme zu führen. Als Alternative blieb die Möglichkeit, die Bahnstrecken über Viadukte zu verlegen. Konstruktiv boten sich hierfür mehrere Möglichkeiten an, die zum Teil auch abhängig von den örtlichen Gegebenheiten waren.

38 1719 fährt 1934 aus Aschersleben kommend über die Berliner Stadtbahn an einer Hinterhoftankstelle zwischen Friedrichstraße und Börse vorbei.

Foto: RVM, Slg. Eisenbahnstiftung

Auf Pfeilern und Mauern

Die durch die Städte geführten künstlichen Dämme sind im Prinzip aneinander gereichte Brücken unterschiedlichster Konstruktionen und architektonischer Ausführungen. Da gibt es solche mit gusseisernen Stützen und Stahlträgern, aber auch Bauwerke mit gemauerten Pfeilern und Gewölben. Pfeiler aus Sandstein oder Stampfbeton, verkleidet mit Werkstein, kamen ebenfalls zum Einsatz. Der Verbundwerkstoff Eisenbeton hielt in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts allmählich Einzug in das Bauwesen, gewann aber erst mit Beginn des 20. Jahrhunderts als Stahlbeton dominante konstruktive Bedeutung.

Die statische Konstruktion der Hochbahnen wird für den Modellbauer weniger interessant sein als das optische Erscheinungsbild. Auffallend sind die „offenen“ Hochbahnen, die auf Pfeilern und/oder Portalstützen stehen. Neben

den verschiedenen Materialien zeigen sich Pfeiler und Portalstützen auch in unterschiedlichen Baustilen und -ausführungen. Tragende Elemente sind genietete Stahlträger, auf denen die Gleisanlagen in einem Trog liegend verlaufen. Diese Art Überführungsbauwerke wurden hauptsächlich für die Schnellbahnen errichtet.

Mit dem Begriff Hochbahn assoziieren die meisten wohl die Steinbogenkonstruktionen in flacher Segmentbogenausführung, wie sie in vielen Städten in unterschiedlichsten architektonischen Ausführungen anzutreffen sind. Als bekannteste darf die Berliner Stadtbahn mit ihren schier endlosen Steinbögen, den vielen Brücken und Bahnhöfen genannt werden. Prägnant ist auch die Hamburger Pfeilerbahn mit ihren nahezu eintönig aneinandergereihten Steinbögen. Die Pfeilerbahn fiel 2003 dem Abriss zum Opfer.

Die Gewölbe der Steinbogenviadukte wurden und werden noch immer in vielfältiger Weise genutzt, sofern diese nicht zugemauert sind. Neben dem Vorteil, die Eisenbahn kreuzungsfrei über dem Straßenniveau durch Stadtgebiete zu führen, beanspruchen die Viadukte in der Breite nicht mehr Platz als die



Diese Aufnahme von Hamburg-Dammtor kann als Anregung für die Gestaltung von Gewölben für Stadtbahnviadukte dienen. Foto: Walter Hollnagel, Slg. Eisenbahnstiftung

Eine preußische S 6 (spätere BR 13.10-12) steht mit ihrem Zug 1907 im alten Bahnhof Berliner Zoologischer Garten. Am 7. Februar 1882 wurde die „Berliner Stadteisenbahn“, und mit ihr der Bahnhof Zoologischer Garten mit einer 71 Meter langen Halle, für den „Localverkehr“ eröffnet. Ab 1884 hielten dort auch Vorortzüge und durchlaufende Fernzüge der Ost-West-Relationen im hierfür mit einem zweiten Bahnsteig unter einer 109 Meter langen Halle versehenen Bahnhof. Für die Olympischen Spiele 1936 wurde der Bahnhof grundlegend umgebaut und um die Gleisanlagen der Fernbahn erweitert.

Foto: RVM-Archiv (Hoxhold), Slg. Eisenbahnstiftung





eigentliche Bahntrasse. Zudem können die Gewölbe gewerblich genutzt werden. Die Bilder auf dieser und der vorhergehenden Doppelseite zeigen einige Beispiele aus vergangenen Bahnepochen.

Hangbrücken (Lehnviadukte)

Brücken kommen auch zum Überwinden von Berghängen zum Einsatz, wo die Bahnstrecke bei schwierigen Gelän-

deverhältnissen nicht direkt im Hangbereich trassiert werden konnte. Die Gründung der Brückenpfeiler erfolgt direkt in den Hang hinein. Die Tiefe der Pfeilergründung hängt hier von den geologischen Verhältnissen ab.

Hangbrücken können durchaus den Eindruck einer Stützmauer hinterlassen, vor allem, wenn die Gewölbe mit einer Mauer verschlossen sind. Sie können aber auch freitragend Hangbereiche überspannen. *gp*

Eine 03 dampft mit ihrem Schnellzug am 20.06.1959 dem Hamburger Hauptbahnhof entgegen. Vor der Pfeilerbahn befindet sich der Zollzaun, die Gleisanlagen davor gehören zum Hafenhafen „Hamburg Kai rechts“ und sind heute ebenso verschwunden wie die Pfeilerbahn. Viele der Bögen sind offen und ungenutzt. Manche der Gewölbe dienten als Lagerraum.

Foto: Walter Hollnagel

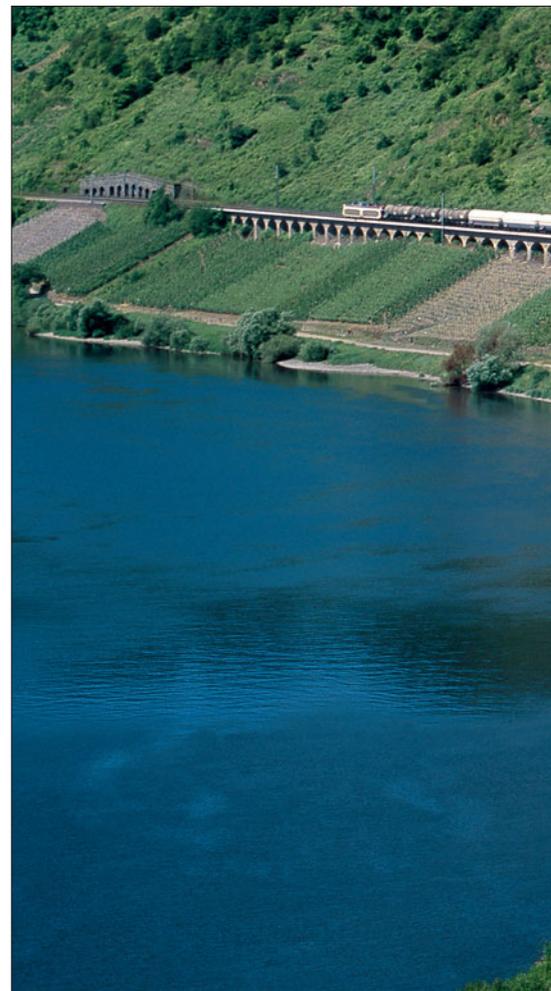


Die beiden linken Motive stammen aus Köln-Ehrenfeld und zeigen eine schnörkellose, aber einfache, zweckmäßige Architektur. Die farbige Gestaltung der Bögen und die Glasfassade mit den mehrflügeligen Toren soll hier als Anregung dienen.



Ein Stückchen weiter zeigen sich die Bögen mit einer anderen Gestaltung, zum Teil nur mit kleineren Fenstern, komplett verschlossen oder mit großem Oberlichtfenster.

Fotos: Bruno Kaiser





Die fabrikneue V 200 044 mit einem Schnellzug am 22.05.1959 auf der Hamburger Pfeilerbahn zwischen Hauptbahnhof und Abzweig Elbebrücke. In diesem Abschnitt trägt die Pfeilerbahn ihren Namen zu Recht. Zwischen den vielen Stützpfeilern des Betonbauwerks führen mehrere Gleise zum Hafenbahnhof. Foto: *Walter Hollnagel*



Wie niedrig zum Teil die Gleise über dem Straßenniveau geführt werden, zeigen die beiden rechts abgebildeten Motive mit der BR 012 im Juli 1969. Es handelt sich um die Wolbecker Brücke in Münster. Auf der Südseite zeigt sie sich als Stahlkonstruktion und auf der Nordseite mit Mauerwerk. In einem flachen Bogen spannt sich die Brücke über die Straßen, wobei an den Fahrbahnrändern eine Höhe von lediglich 3,30 m erreicht wird. Fotos: *Ludwig Rotthowe*



Das Hangviadukt bei Pünderich ist mit 786 m das längste in Deutschland und wurde zwischen 1877 und 1880 erbaut. Über insgesamt 92 Bögen rollen die Züge in 10 m Höhe am Hang entlang. Am rechten Bildrand spitzt noch der Prinzenkopftunnel hervor. Foto: *Udo Kandler*



Hochbahn-Projekt mit Vampisol-Arkaden und Alternativen

Auf Bögen durch die Stadt

Um den Individualverkehr in den Städten nicht mehr als notwendig zu stören, hat man schon beim Bau der Schienenverkehrswege im 19. und frühen 20. Jahrhundert in vielen Städten auf deren Hochlage gesetzt. Bruno Kaiser untersucht Möglichkeiten, wie dies im Modell umgesetzt werden kann und beschreibt dabei u.a. ausführlich den Bau von Hochbahnbögen auf der Basis von Vampisol-Bauteilen.

Die Planer des Eisenbahnverkehrs sind bereits im 19. Jahrhundert recht fortschrittlich an deren Realisierung in Stadtgebieten herangegangen. Um den Individualverkehr nicht zu stören, wurden die Gleistrassen in Hochlage auf Dämmen mit Straßendurchfahrten oder Hochbrücken verlegt, die oft als mehr oder weniger architektonisch interessant gestaltete Mauer- bzw. Arkadenkonstruktionen angelegt waren. Bekannt sind mir solche Bau-



werke aus Berlin, Hamburg, Düsseldorf und Köln. Darüber hinaus sind sie aber auch anderswo anzutreffen. Näheres über Vorbildsituationen ist ab Seite 54 zu erfahren. Städtische Hochbahnen im Modell nachzustellen ist immer wieder eine interessante Herausforderung und eine lohnende Aufgabe.

Arkaden aus dem Zubehörsektor

Die Zubehörindustrie hat zu diesem Thema seit vielen Jahren Materialien, wie unterschiedlich gestaltete Mauerteile, Viadukte und Brücken zur Verfügung gestellt. Aus Kunststoff bieten u.a. Auhagen, Faller, Kibri und Vollmer Arkaden an, die teilweise sogar mit ver-

schiedenen Einbauten versehen oder gar als S-Bahnstationen genutzt werden können. In Vorbereitung sind auch Arkaden in der sogenannten Steinkunstmanier von Vollmer.

Aufwendiger dagegen sind hochfein gestaltete Gipsartefakte zu verarbeiten, die bereits zu frühen Zeiten Klaus Spörle in seiner Serie „Bauen mit Gips“ als Modell der Situation in Düsseldorf-Bilk und später Langmesser angeboten haben. Derzeit offeriert Vampisol solche Bauteile als Nachbildungen der Berliner Stadtbahn „Hackescher Markt“.

Nachdem ich bereits früher mit den vorgenannten Kunststoffbauteilen experimentiert hatte, reizte mich nun insbesondere die exakte Nachbildung der prachtvollen, reich verzierten Bahnbö-

gen der in Berlin angesiedelten Stadtbahnhaltestelle „Börse“ von Jens Kaup zum Bau eines eigenständigen Bahnbogenmoduls im großstädtischen Umfeld.

Vorsicht beim Umgang mit Gipsbauteilen

Allerdings unterscheidet sich die Arbeitsweise mit dem genannten Gipsmaterial doch deutlich vom mehr oder weniger einfachen Zusammenkleben von Plastikbausätzen. Da es sich bei den Gipsartefakten gegenüber den Kunststoffteilen zudem nur um einzelne Bogensegmente handelt und deren Verarbeitung aufgrund der speziellen Materialbeschaffenheit mit Umsicht zu

Mit den Stadtbahnbögen „Hackescher Markt“ von Vampisol lässt sich ein ansprechendes Stadtbahnensemble inszenieren. Fotos: bk





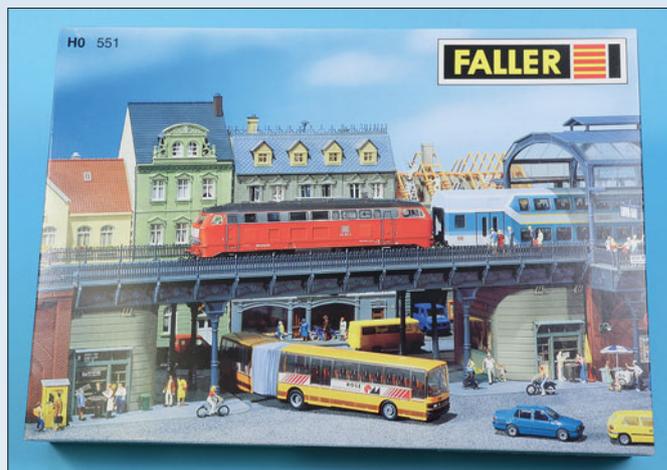
Von Vampisol werden Stadtbahnbögen aus Hartgips nach dem Vorbild am Hackeschen Markt in Berlin mit unterschiedlichen Einbauten angeboten. Hierzu gehören lasergeschnittene Kartonbausätze mit Passage, Kleingewerbe, Gaststätte oder Ladeneinbau. Der inneren Ausgestaltung dient der Bausatz „Gewölbebauteil“.



Die Bausätze bestehen generell aus dem eigentlichen Bogenteil, separaten oberen Balustraden mit Brüstungen, Abdeckungen und Lisenen. Die hier zusätzlich abgebildeten Kartonteile bilden die Fronten einer Passage, die beispielsweise als Zugang für eine S.-Bahnstation nutzbar ist.



Für die Montage der Bauteile werden Sandfeilen, Spachtelwerkzeuge, Klebstoffe, eingefärbter Spezialgips und als praktischer Helfer ein mit 180er Sandpapier beklebtes, selbstangefertigtes Brettchen zum Egalisieren der Bauteile benötigt.



Da das Bahnbogenarrangement mit einer Brücke versehen werden soll, wurde hierzu ein entsprechender Faller-Bausatz herangezogen, von dem allerdings nur die Hälfte der darin enthaltenen Brückenteile benötigt wird (aktuell Art.-Nr. 120 487, Stahlbrücke).



Zum leichteren Aneinanderfügen dient ein selbstangefertigtes Montagebrettchen mit unten angeleimter Anschlagleiste. Aufgrund der vorhandenen Lisenen müssen die einzelnen Bögen mit einem Abstand von 65 mm verbunden werden. Sinnvoll ist es hier, passend geschnittene, quadratische Holzleisten einzufügen.



Hier sind bereits verschiedene Bogenteile mit den angefertigten Holzleisten verklebt.

erfolgen hat, erfordert der Aufbau einer solchen Dammanlage schon ein wenig mehr Mühe, als man dies von in der Regel lediglich aneinander zu reihenden Plastikbausätzen, gewohnt ist. Den schon angesprochenen, speziellen Materialeigenschaften ist dabei Rechnung zu tragen. Die Bauteile, die es als Fertigprodukte gibt, sind zwar aus sogenanntem Hartgips und dadurch belastbarer als herkömmliche Gipsabgüsse, aber keineswegs unzerbrechlich! Bearbeiten lassen sie sich mit Schleifpapier und Feinsäge (erhältlich bei Roco oder Peter Post) und man sollte bei allen Bearbeitungen unbedingt vorsichtig agieren!

Werkzeuge

Dies vorab: Zur Bearbeitung benötigt man Schleifpapier, am besten auf ein Brettchen aufgezogen, Sandfeilen, Bastelmesser, kleine Spachtel und diverse Pinsel nebst Farben. Außerdem sind eingefärbter Gips und/oder Acrylspachtelmassen hilfreich. Zum Verkleben dienen beispielsweise Uhu-Hart, Rude-ler L 530 und Weißleim.

Holzskelett als Basis

Die eigentliche Dammanlage sollte man möglichst als Holzgerüst herstellen und die Gipsbauteile quasi als Vorsatzfassaden einbeziehen. Als Baumaterialien haben sich in meinem Fall Sperrholz und Holzleisten nahezu aufgedrängt. Zudem wollte ich nur eine (Sicht-) Seite in der aufwendigen Architektur des historistischen Stils in Anlehnung an italienische Palastfassaden der Renaissance aufstellen.

Diese Vorgehensweise ergibt insbesondere dann Sinn, wenn nur eine Seite der Bogenkonstruktion einsehbar ist oder aber bei Modulen ggf. bewusst unterschiedlich gestaltete Seiten erwünscht sind. Wie auch immer man sich im Speziellen entscheiden mag, hat man die Möglichkeit, gleiche oder voneinander abweichende Fassadenvarianten zu erstellen. Wie dabei im Einzelnen vorzugehen ist, wird vornehmlich in der gezeigten Bildfolge dargestellt und nur die notwendigsten Erläuterungen textlich behandelt.

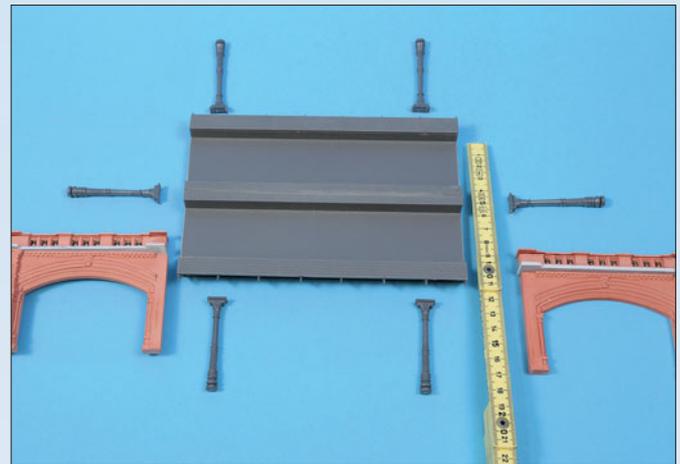
Stadtbahnbögen von Vampisol

Zum Bau wäre deshalb generell Folgendes zu vermeiden: Bei den Bauteilen von Vampisol handelt es sich um Hart-



Zuerst war vorgesehen, die Brücke auf den mitgelieferten Stützen aufzubauen. Letztere hätten dabei auf die Höhe der Bahnbogenkonstruktion reduziert werden müssen.

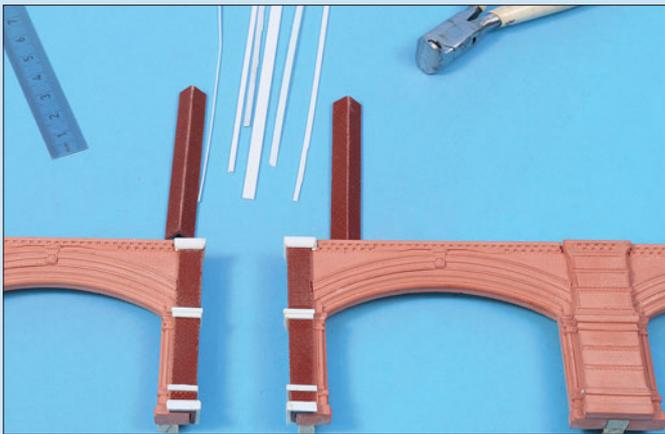
Auch muss die Brücke in der Breite auf die Maße des gewünschten Bahndamms bei 52 mm Gleisabstand gebracht werden.



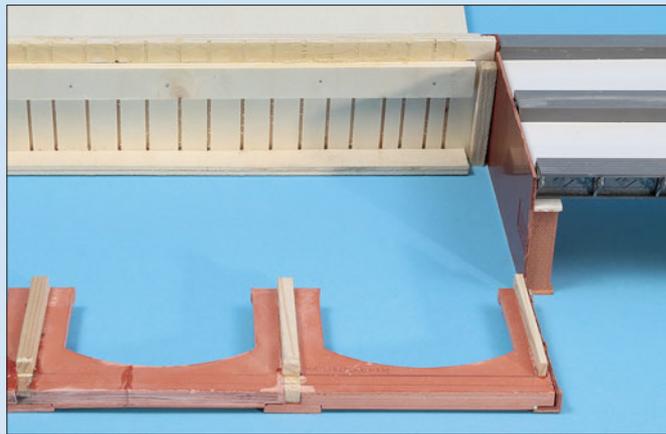
Weil die Stützen entfallen, müssen an beiden Seiten der Dammkonstruktion Brückenköpfe aus Plastikplatten, hier von Auhagen stammend, geschaffen werden.



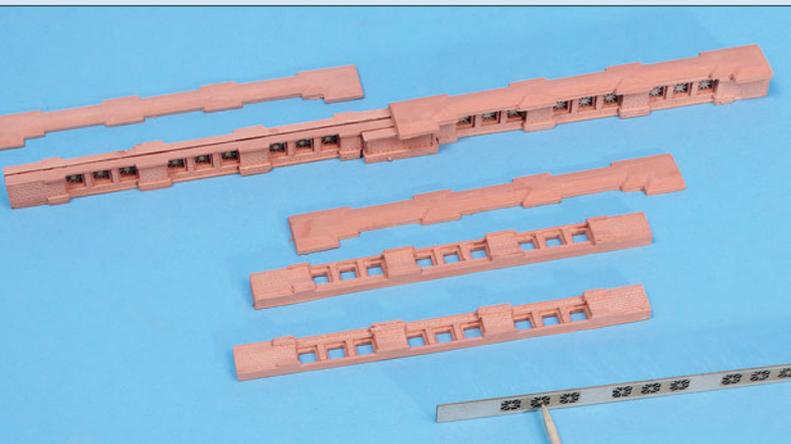
Bei einer ersten Stellprobe wird die Passgenauigkeit der Übergänge zu den benachbarten Bogensegmenten überprüft. Noch dienen dünne Holzleisten als Widerlager.



Die Anschlüsse der Bögen zu den Brückenköpfen werden mit Mauer- ecken und von den Lisenen übernommener Ornamentik geschaffen. Materiallieferant sind wieder Auhagen-Ziegelplatten, die exakte Steinmaße zu den Vampisol-Bögen aufweisen. Die Ornamentik ent- steht aus unterschiedlichen Profilen von Evergreen oder Eigenbau.



Da das Sperrholz für die Rückseite der aufgeständerten Bahnstrecke leider verzogen war, wurde deren Innenseite mittels parallel ange- brachter Einschnitte „gerade gerichtet“ und mit Auflageleisten für die Trasse versehen. Eine hochkant aufgeleimte Leiste kann wie die im Sockelbereich zusätzlich dem Verziehen entgegenwirken.



Die Vampisol-Brüstungen bestehen aus zwei Hälften mit mittig ein- zuklebenden Brüstungsornamenten aus gelasener Pappe. Noch vor- handene Brennrückstände in den Ornamenten lassen sich mit der Spitze eines Zahnstochers hinausdrücken.



Nach dem Verkleben der Brüstungsteile bleiben innen Lücken, die mit eingefärbtem, bei Vampisol erhältlichen Spezialgips verschlossen werden können. Für diese Arbeiten hat sich Werkzeug aus dem Den- talbereich immer wieder bewährt.

gipsabgüsse. Sie beinhalten die eigent- liche Arkade mit Abdeckung in sehr fein gestalteter, detaillierter Bauweise. Als oberer Abschluss kommen Balustra- denteile nebst Abdeckung, Brüstungen und seitliche Lisenen dazu. Alle Teile

sind miteinander zu verkleben. Vampi- sol gibt hierzu u.a. einen Spezialkleber „Ruderer L350“ an. Es handelt sich dabei um einen dünnflüssigen Klebe- lack, der eigentlich für Kunststoffver- bindungen vorgesehen ist, aber auch

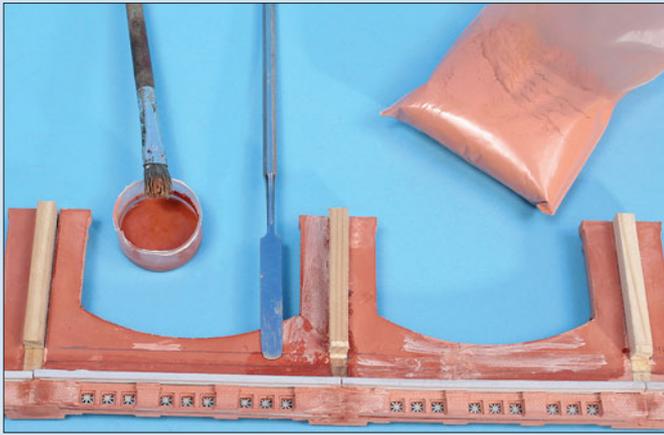
Gipsteile erstaunlich gut miteinander verbindet. Allerdings geht es eher um einen Klebelack mit entsprechend dünnflüssiger Konsistenz. Sparsames Umgehen mit diesem Material ist unbe- dingt angeraten. Alternativ können die



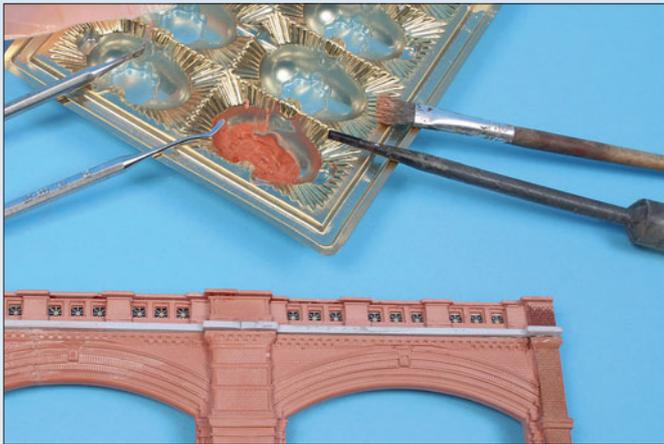
Der Laden- bzw. Gast- stätteneinbau von Vampi- sol besteht aus fein ge- laserten Kartonteilen, die miteinander zu verkleben sind. Zu sehen sind die Bauteile und der fertig- gestellte Einbau.

Hier ein zusamme- bauer und patinierter Bogen mit Laden- bzw. Gaststättenfront.





Da zum Verschließen der Spalten und Lücken nur kleine, im Übrigen schnell trocknende Mengen des Dentalgipses benötigt werden, sollte man die Spachtelmasse nur in kleinen Behältnissen wie eine abgeschnittene Filmdose anrühren. Aufgetragene Spachtelmasse lässt sich noch gut mit einem Pinsel verstreichen.



Auch die oberen Abdeckungen der Brüstungen weisen Lücken auf, die ausgespachtelt werden müssen. Alternativ zum Filmdöschen wurden hier Pralinenverpackungen als Mischgefäß einer Zweitverwendung zugeführt, in denen geringe Mengen angerührt wurden.

Verklebungen jedoch auch mit Uhu-Hart oder Weißleim erfolgen – je nach Verfügbarkeit.

Zu beachten ist außerdem, dass sich die Arkadenbögen nicht einfach stumpf aneinanderreihen lassen. Die die Bö-

gen verbindenden Lisenen hinterlassen nach deren Einpassen in die Fassaden nach innen zwischen den Bogenteilen Lücken. Diese sind gemäß der Bauanleitung von Jens Kaup mit Gips zu verschließen. Praktischer ist es jedoch, die

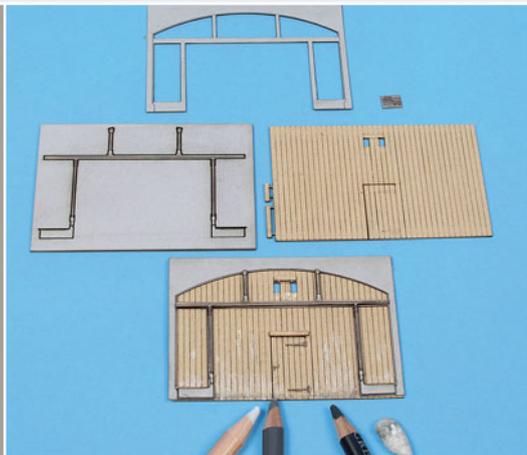


Hier ist die fertiggestellte Arkadenreihe mit den vorgesetzten Lisenen zu sehen. Die schmale rechts im Bild entstand aus Auhagen-Teilen.

Jens Kaup bietet zum Patinieren der Gipsbauteile spezielle Farben von Vallejo an. Da mir diese nicht zur Verfügung standen, habe ich die Patinierung mit Acrylfarben von Stangel vorgenommen, wobei ich mit einer sehr wässrigen Mischung aus minimal abgedunkeltem Grün vorgegangen bin.

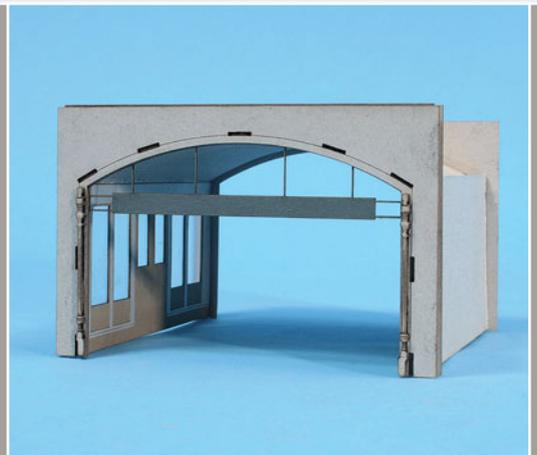


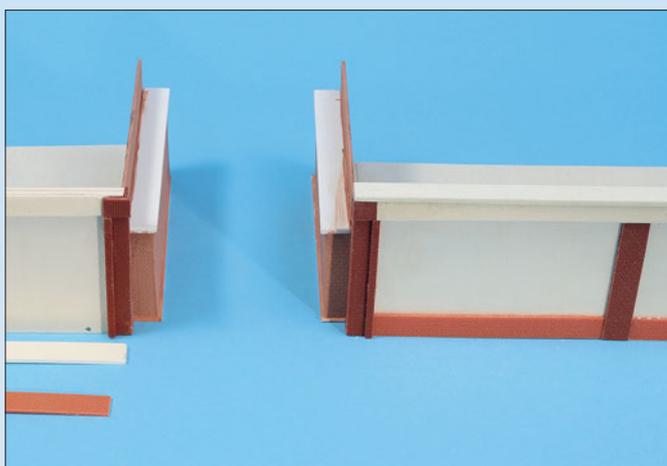
Lücke mit 6,5 mm breiten Leisten zu füllen. Lässt man diese auch noch nach innen überstehen und wählt deren Höhe entsprechend der erforderlichen Gleistrasse, bilden sie dann sogleich als Skelettbestandteil deren Stützen.



Die Bretterwand mit Tür sollte man auch ein wenig „altern“. Pastellkreiden sind hierfür ideal geeignet!

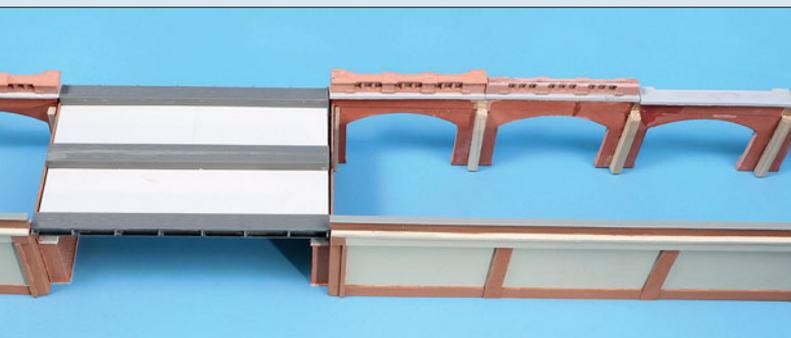
Kombinieren lassen sich die Fassaden mit der Innenausgestaltung, die vornehmlich für die Passage gedacht ist, aber auch als Werkstatt oder Ähnliches sinnvoll eingesetzt werden kann.





Dort, wo die Rückseite der Dammkonstruktion nicht einsehbar ist, kann man auf das hier vorgenommene Verkleiden mit Sockeln und Lienen aus Ziegelplatten (wieder Auhagen) verzichten.

Hier mal ein Blick auf die Gesamtkonstruktion der Brücke. Letztere hat einen angehobenen Boden (weiße Flächen) bekommen, der sich maßlich an den Bogenbauwerken von Vampisol orientiert.



Passend zu den Gipsbauteilen bietet Jens Kaup auch bereits eingefärbten Gips an. Damit lassen sich abschließend Lücken an Verbindungsstellen ausspachteln und Fehlstellen oder Beschädigungen kaschieren.

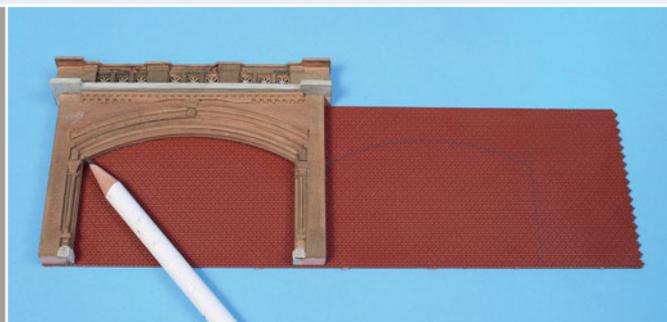
Einbauten

Zusammen mit den Stadtbahnbögen liefert Vampisol Einbauten, die als La-

den oder Gaststätte, Kleingewerbe, Bretterwand oder Passage genutzt werden können. Es handelt sich dabei um mit dem Laser geschnittene, fein strukturierte Kartonteile. Diese sind mehrlagig ausgeführt und müssen deshalb passgenau zusammengefügt und innen hinter die Bögen geklebt werden. Für die Passage existiert sogar ein Gewölbebausatz mit Seitenwänden. Dieses Bauteil lässt sich, wie hier vorgenom-

men, auch hervorragend als Innenausstattung für Läden, Gaststätten und Kleingewerbe verwenden.

Wer hingegen seinen Bogen zumauern will, muss auf Bauplatten zurückgreifen, die sowohl Vampisol, als auch Auhagen anbieten. Fertigteile existieren nicht, somit ist Selbstbau angesagt. Da die Ausmauerung in der Regel innerhalb des Bogens vorgenommen wurde, muss man deren Innenmaße

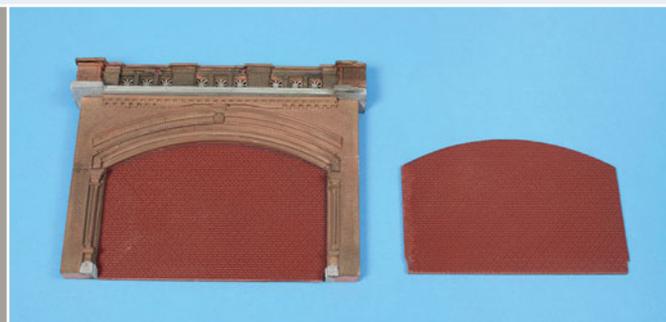


Wer seine Bögen ausmauern will, muss diese aus Ziegelplatten selbst anfertigen. Am einfachsten ist es, diese lediglich auf die Rückseite der Bogenteile zu kleben, was allerdings nicht vorbildgerecht ist.

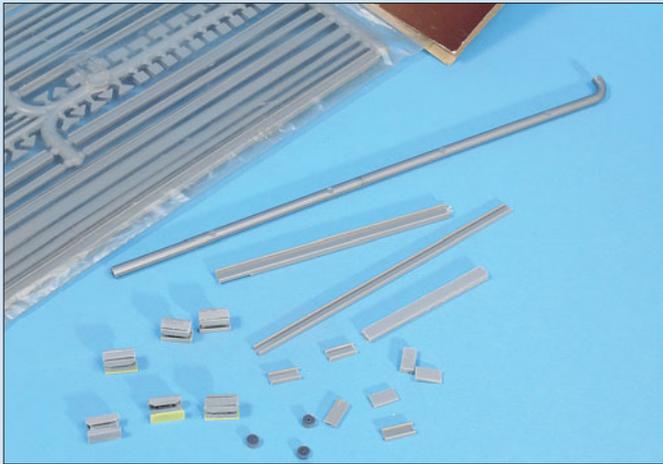


In jedem Fall sollte man aber die Brüstungen auf der Rückseite zumindest optisch der Vorderseite anpassen. Es dienen hierzu aufgedoppelter Ziegelstreifen und Flachbänder als Abdeckungen.

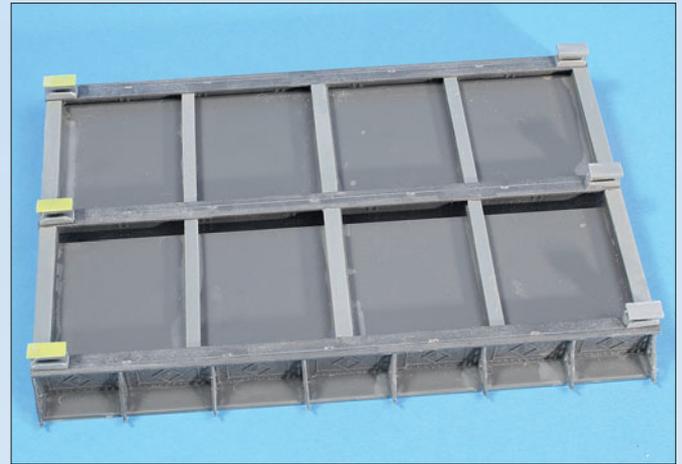
Bei einer Stellprobe zeigt sich, dass es bei der Durchfahrts Höhe von 58 mm für Straßenbahnpanotografen eng wird. Offensichtlich sind die Stromabnehmer für die Baugröße H0 zu groß gestaltet.



Besser ist es, die Ausmauerung an den Rändern der Bogenführung anzuzeichnen und passgenau auszuschneiden. Dann lässt sie sich exakt in die Mauerlaibung einfügen und sieht realistischer aus.



Die Brückenlager lassen sich aus Teilen von Profilsortimenten, hier von Vollmer, und runden Spritzlingsresten gestalten. Wer kein passendes Kunststoffrundprofil hat, nutzt einen dickeren Messingdraht.



Die in der Breite reduzierte Brücke wurde unten mit Kunststoffstreifen ausgesteift und an den Enden mit selbstgefertigten Brückenlagern versehen.

Eine erste Stellprobe der zusammengebauten Damnteile vermittelt einen guten Eindruck. Die farblich abgestimmten Kunststoffbrückenköpfe passen harmonisch in das Gesamtbild. Links fehlen noch die Fassadeneinsätze in den Bögen und geben so Einblick in das Bauwerk.



exakt auf die Bauplatten übertragen und diese dann dort ausschneiden. Bei genauem Arbeiten lassen sie sich anschließend „saugend“ in die Bahnbögen einschieben und verkleben.



An den Enden der Bogenteile müssen die vorhandenen Lisenen mittig getrennt werden. Am einfachsten geht das mit einer Feinsäge wie hier von Roco bzw. Peter Post. Aber Achtung: das Sägeblatt muss bei diesen Arbeiten vorsichtig, gleichmäßig und nicht verkantend durch das Gipsmaterial gezogen werden, sonst besteht Bruchgefahr!

Modernere Rückfront

Die Rückseite der Arkaden habe ich aus Sperrholz hergestellt. Die Maße ergeben sich dabei aus den schon bearbeiteten Bauteilen von Vampisol. Um zumindest an dem von der Vorderseite aus einsehbaren Trassenbereich eine ähnliche Optik zu erlangen, wurden auch hier Ziegelmauerstreifen mit Abdeckungen in Anlehnung an die vorderen Balustraden

als oberer Mauerabschluss gebaut. Ist die Rückseite vom Betrachter nicht einsehbar, können weitere Detaillierungen entfallen. Andernfalls lassen sich die schnöden Sperrholzflächen recht einfach mit Vormauerungen, Pfeilern oder Ziegellisenen strukturieren, die sich wiederum aus Mauerplatten von Auhaugen rekrutieren lassen. Ziegelmauerplatten haben auch andere Hersteller im Programm. Ich habe aber vorwiegend



Das Bogenteil mit Bretterwand kann z.B. einen Lagerraum abschließen.



Hier ist das Bogenteil mit einem Falttor versehen und dient einem Kleingewerbe.



Für die Herstellung der Bürgersteige rund um die aufgeständerte Bahnstrecke wurde das Faller-Gehweg-Set genutzt. Kibri spendierte die Straßenpflasterplatten.



Die Dammdurchfahrt entstand aus Kibri-Straßenplatten mit Gleiseinlagen und Betonplatten. Verbindungen und Ungenauigkeiten lassen sich mit Stangels Acrylspachtel beseitigen.



Zum Verkleben der Straßen- und Gehwege hat sich UHU-Hart bewährt, zumal sich der Kleber auch zum Kontaktkleben eignet.



Nach Fertigstellung der Straßen und Gehwege wird mit „entspannter“ Acryl-Farbe (Netzmittelzugabe nicht vergessen!) patiniert.

auf Auhagen-Teile zurückgegriffen, weil diese erfreulicherweise identische Maße mit den Vampisol-Ziegeln aufweisen.

Brückenkonstruktion

Arkaden mit Durchlässen sind besonders attraktiv. Ich habe deswegen einen

Durchlass vorgesehen, den ich mit einem halblangen Stahlbrückenbausatz von Faller überspannte. Auch habe ich auf die hier beiliegenden Stützen verzichtet und stattdessen beidseitig Brückenaufleger geschaffen. Auch diese entstanden aus Auhagen-Ziegelplatten und Polystyrolstreifen.

Die Ecken an den Arkaden zu den Brückenauflägern hin lassen sich prinzipiell aus den vorhandenen Gipslisenen herstellen. Diese sind dazu mittig zu trennen und zudem noch mit 45°-Winkeln zu versehen. Wegen der speziellen bruchgefährdeten Eigenschaften des Dentalgipses erschien mir



Nachdem die Bogenteile verklebt sind, können die Einbauten und Inneneinrichtungen (teils halbiert) integriert werden.



Das exakte Ausrichten der Bürgersteige nimmt man am besten mit einem langen Lineal oder Metallprofil vor.

diese Vorgehensweise allerdings etwas zu problematisch. Ich habe deshalb die Ecken ebenso aus Ziegelplatten hergestellt und dabei ein Teil der Ornamentik von den strukturierten Vampisol-Arkaden mit Hilfe von Evergreen bzw. selbstangefertigten Profilen nachempfunden. Das ist zwar ein wenig mühsam, sieht aber nachher sehr überzeugend aus.

Die mit parallel laufenden Trögen ausgestattete Brücke musste zudem an die gewünschte Gleislage mit einem Gleismittenabstand von 52 mm angepasst und unten mit Lagern versehen werden, die im Selbstbau entstanden. Zur Darstellung der Träger wurden zudem unterhalb der Gleiswannen noch Profile zur Darstellung der Querträger eingefügt.

Bemalung

Soweit unterschiedliche Materialien kombiniert werden, mussten diese farblich angepasst werden. Das galt insbesondere für Gips/Plastik-Verbindungen. Die dunkleren Auhagen-Plattenteile erhielten deshalb zuerst einmal eine Aufhellung. Die Sockel wurden steingrau angemalt.

Für die Kolorierung der Bahnbögen schlägt Jens Kaup eine Behandlung mit sehr wässriger grüngrauer Acrylfarbe vor (Vallejo MC 101). In Ermangelung dieser Farbe wurde die Patinierung mit einer selbst angemischten Farbe von Stangel vorgenommen. Im Zweifel sollte man dabei eher zu sehr verdünnte Farben verwenden, als umgekehrt, weil die Gipsbauteile sehr stark saug-

gend die Pigmente sofort aufnehmen und zu dunkel Angemaltes sich nicht gut wieder aufhellen lässt!

Bürgersteige

Die gesamte Konstruktion erhält der Einfachheit halber einen Unterbau aus Bürgersteigen. Darstellen lässt sich so etwas recht einfach mittels Bauplatten, die verschiedene Hersteller in Kunststoff anbieten. Ich habe Faller-Platten verwendet, die zuvor in Streifen geschnitten auf eine Polystyrolplatte aufgeklebt wurden. Die Bordsteinkanten hält der Bausatz als separate Teile vor.

Dem genauen Betrachter wird eventuell auffallen, dass die Bordsteinkanten recht hoch geraten sind. Der Grund liegt in der erforderlichen Durchfahrts-

Allmählich nimmt die Stadtbahnstrecke Gestalt an. Auch die Straßenbahn passt gut mit ihrem Stromabnehmer unter der Unterführung durch.



höhe für die Straßenbahn unter der Brücke, die ich auf diese Weise etwas vergrößern konnte. Insbesondere die älteren Straßenbahnmodelle von Hermann und Liliput scheinen überdimensionierte Stromabnehmer zu besitzen, die trotz maßstäblicher Brückenhöhe bei der Durchfahrt noch immer sehr zusammengedrückt wirken. Wie sich später herausgestellt hat, hätte ich dann doch wohl hier einen Millimeter einsparen können.

Fahrbahnen und Trambahn

Weil es sich bei meiner Straßenbahn letztendlich um Statisten handelt, wurde für den Schienenweg der Einfachheit halber Kibri-Straßenplatten mit Gleiskörper herangezogen. Da die Platte mittig ein Gleis aufweist, müssen für die Darstellung der zweigleisigen Schienenführung jeweils zwei Platten zugeschnitten und aneinandergesetzt werden, wobei das Lichtraumprofil der Straßenbahnen zu beachten ist. Eventuelle Fehlstellen lassen sich gut mit dem Acrylspachtel von Stangel ausgleichen. Fahrbahnoberfläche und Gleise erhielten noch eine passende Farbgebung. Der Bereich der Pflasterung wurde leicht mit hellem Grau graniiert.

Kurz und knapp

Hersteller	Art.-Nr.	Bezeichnung	uvP in €
Vampisol	V 1163	Stadtbahnbogen - Laden/Gaststätte H0	17,50
	V 1164	Stadtbahnbogen – Kleingewerbe	17,50
	V 1165	Stadtbahnbogen – Passage	17,50
	V 1166	Balustrade	6,80
	V 1167	einzelne Brüstungspfeiler	2,50
	V 1168	einzelne Lisene	3,00
	V 1169	Gewölbeausatz	4,00
Kibri	34124	Bauplatte Kopfsteinpflaster	3,70
	34128	Bauplatte Beton	3,70
	34125	Straßenplatte mit Gleiskörper	3,70
Faller	180537	Gehwegplatten	8,99
	120487	Stahlbrücke	25,99
Auhagen	41205	Ziegelplatte mit Zahnfries	9,90

Während die Fahrstreifen der Hauptstraße asphaltiert sind, erhielten die Querstraßen Kopfsteinpflaster. Auch hierfür gibt es Bauplatten bei Auhagen, Kibri und auch anderen. Bei mir kam Kibri-Pflaster zum Einsatz.

Die Masten für die Straßenbahnoberleitung entstanden aus gedrehten bzw. gefeilten 3 mm dicken Eisenstangen. Die „Quertragwerke“ bestehen aus Kupferlackdraht, aus dem auch die Fahrdrähte hergestellt werden können.

Auch bei der sonstigen Fahrbahngestaltung habe ich auf Kibri-Platten zurückgegriffen, die selbstverständlich den örtlichen Gegebenheiten anzupassen waren. Gehwege und Straßen wurden abschließend bemalt und patiniert.

Damit ist das Wesentliche festgehalten. Die einzelnen Bauschritte erklären die Abbildungen sicher besser als viele Worte. Dennoch Notwendiges kann den Bildunterschriften entnommen werden.

Bruno Kaiser

Das Bild aus dem „normalen“ Blickwinkel des Modellbauers zeigt die geringe Anlagentiefe des ansprechenden Stadtbahnmotivs.



DIE NEUE MODELLBAHN-BIBLIOTHEK

In den Bänden der neuen Modellbahn-Bibliothek zeigen Meister ihres Fachs, wie Modellbahn-Anlagen entstehen und vorbildgerechter Modellbahn-Betrieb abläuft. Jeder Band behandelt auf 112 Seiten im Großformat 24,0 x 29,0 cm mit Hardcovereinband ein abgeschlossenes Thema – von A bis Z, mit tollen Anlagenfotos und leicht nachvollziehbaren Schritt-für-Schritt-Anleitungen. Sichern Sie sich die ersten vier Bände!

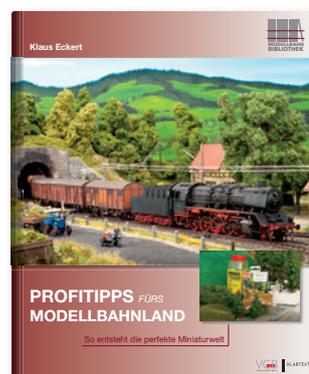
nur
€ 19,95
je Band



Brücken, Mauern und Portale

Dieser Band aus der „Modellbahn-Bibliothek“ widmet sich den vielfältigen Eisenbahn-Kunstbauten, die eine Bahnstrecke begleiten und prägen. Ausgehend von Vorbildsituationen wird die Umsetzung von Brücken und Überführungen, von Stützmauern und Tunnelportalen ins Modell gezeigt. Instruktive Fotos dokumentieren Schritt für Schritt die einzelnen Bastelabschnitte, die Bauanleitungen sind für jedermann leicht nachvollziehbar.

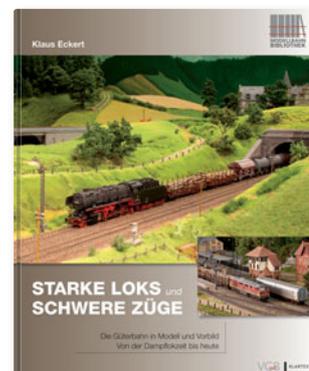
Best.-Nr. 581316



Profitipps fürs Modellbahnland

- So entsteht die perfekte Miniaturwelt
- Bauen und gestalten - Schritt für Schritt

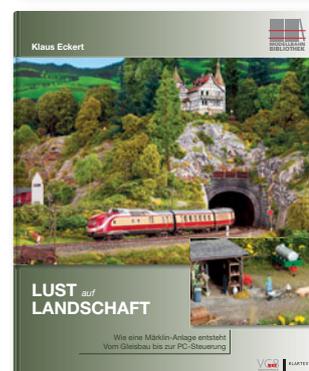
Best.-Nr. 581521



Starke Loks und schwere Züge

- Die Güterbahn in Vorbild und Modell
- Von der Dampflokzeit bis heute

Best.-Nr. 581304



Lust auf Landschaft

- Wie eine Märklin-Anlage entsteht
- Vom Gleisbau bis zur PC-Steuerung

Best.-Nr. 581305

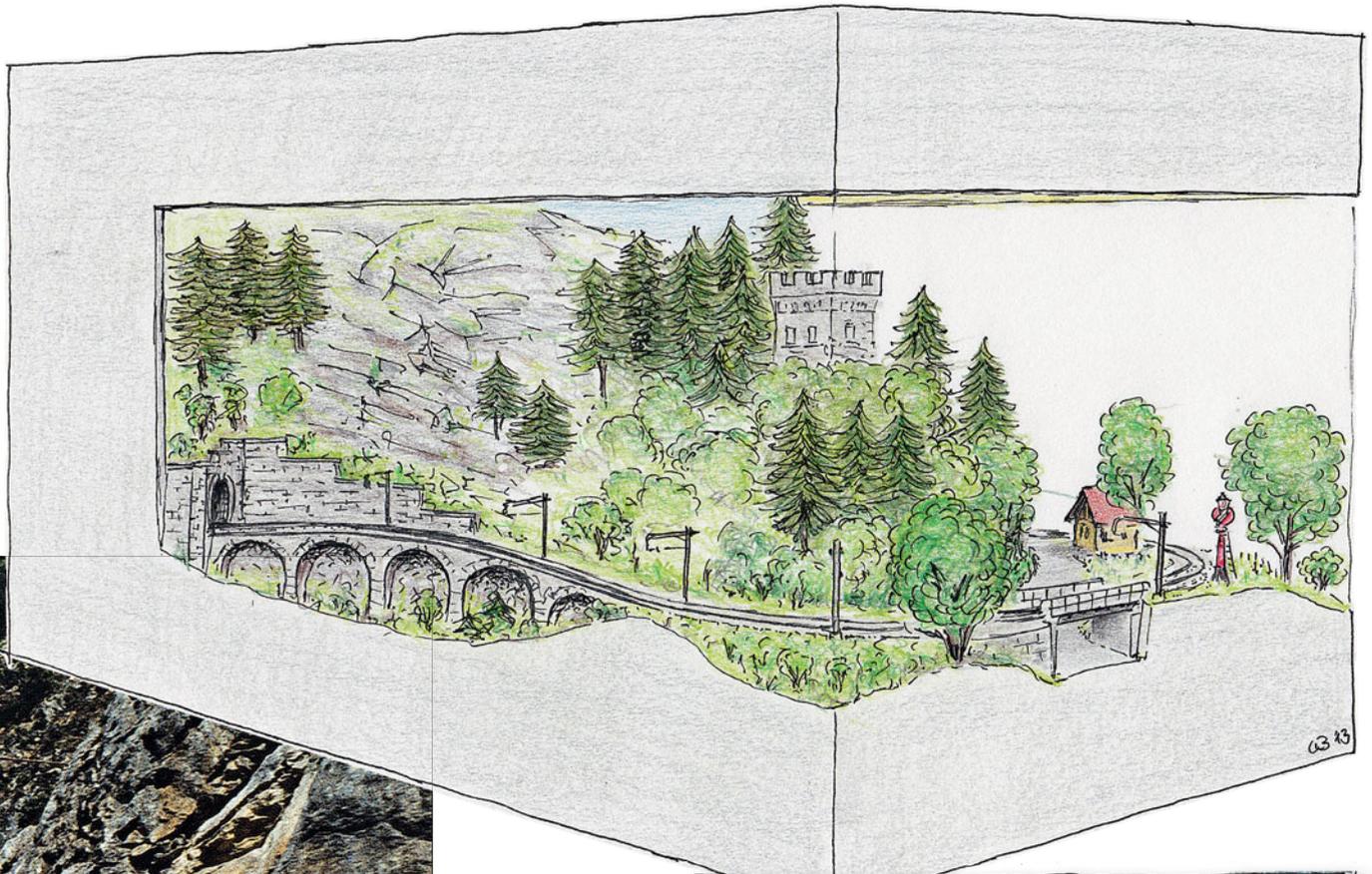
Bau einer Nm-Kleinanlage nach Schweizer Motiven

An den Berg gelehnt

Hangbrücken und Lehnenviadukte gehören wohl schon deshalb zu den interessantesten Kunstbauten der Eisenbahn, weil sie mit ihren schwindelerregenden Standorten in Hochgebirgsregionen spektakuläre Bauwerke verkörpern. Für ihre Nachbildung im Modell bedarf es jedoch keiner Großanlage, wie man zunächst meinen könnte. Wolfgang Besenhardt zeigt, wie sich ein alpines Hangviadukt auch als Mittelpunkt einer Kleinanlage mit dem Charakter eines Schaukastens inszenieren lässt.

Unter Hangbrücken und Lehnenviadukten versteht man eine spezielle Kategorie sowohl von Eisenbahn- als auch Straßenbrücken, die (weil es andere Möglichkeiten der Streckenführung nicht gibt) in Längslage in steile Berghänge integriert werden mussten und als solche in erster Linie für eine stabile Trasse sorgen. Lehnenviadukte gelten als Charakteristika alpiner Eisenbahnen, was ihre Verwendung in Mittelgebirgen freilich nicht ausschließt. Bau und Betrieb von Lehnenviadukten haben sich zumeist instabiler Gelände- verhältnisse zu erwehren, die vor allem aus der Gefahr erosionsbedingter Fels- und Erdbeben resultieren können.

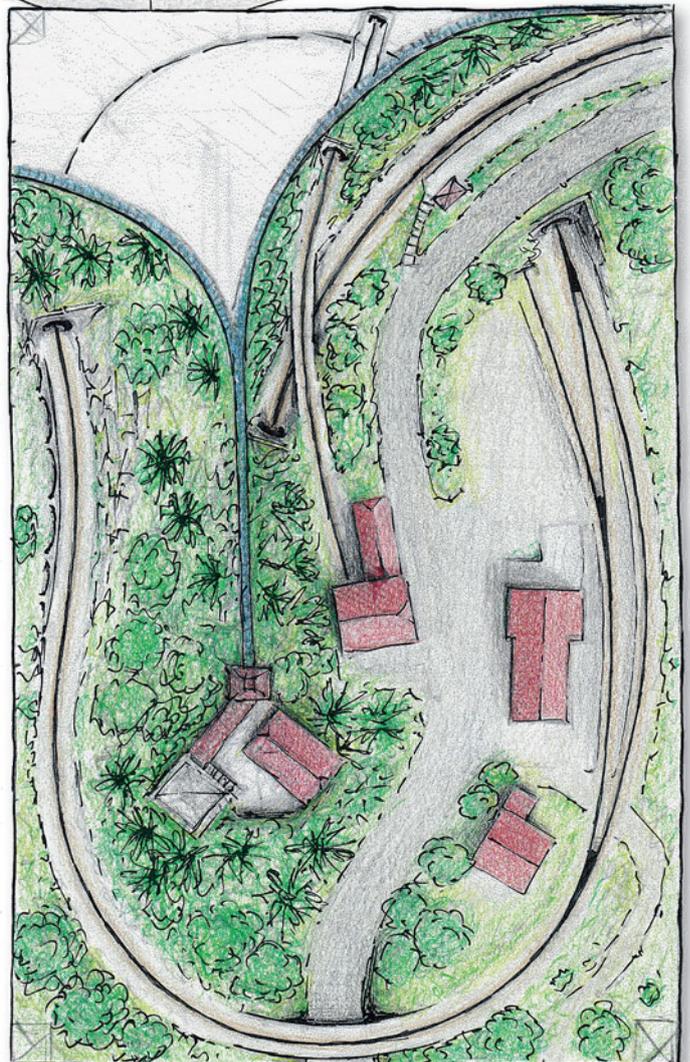




Der Schaukasten ist so konzipiert, dass der Streckenteil mit dem Hangviadukt als echter Blickfang dominieren kann.

Die vergleichsweise kleine Grundfläche von nur 80 x 50 cm erforderte im Hinblick auf das Motiv eine unkonventionelle Gestaltung: Die als (kaum erkennbares) Gleisoval angelegte Strecke umrundet eine Mittelkulisse, die als optischer Trenner fungiert und sowohl die Darstellung des Lehnenviadukts als auch des Bahnhofs erlaubt.

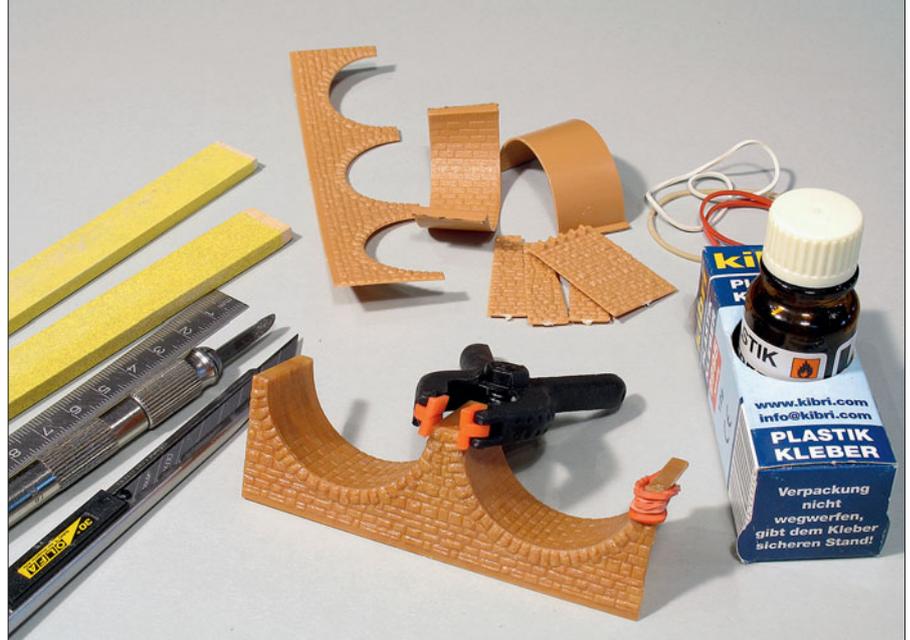
Als Vorbild dient das links gezeigte Lehnenviadukt der RhB. Fotos und Illustrationen: Wolfgang Besenhardt



Teile des Fallerbausatzes mit den zum Bau nötigen Hilfsmitteln und Werkzeugen.

Kleinanlage in Nm

Seit geraumer Zeit reizte mich der Modellnachbau eines Lehnenviadukts. Die Frage war, wie sich ein solches Motiv auf kleinem Raum umsetzen ließe. Ich entschied mich für eine Nm-Kleinanlage mit partieller Mittelkulissee. Diese ermöglicht sowohl die Darstellung eines Bahnhofs (auf einer Seite) als auch eines Lehnenviadukts (auf der anderen Seite) innerhalb eines angedeuteten, alpinen Streckenverlaufs.



Das Brückenbauwerk

Als Ausgangsbasis für das Viadukt boten sich die Teile eines Faller-Bausatzes aus Kunststoff an. Mit unterschiedlichen Schleifleisten aus dem Uhrmacher- und Goldschmiedebedarf lassen sie sich sehr gut nacharbeiten. Verklebt werden die einzelnen Teile mit einem dünnflüssigen Polystyrolkleber (hier Kibri). Bis zum endgültigen Aushärten werden die Klebestellen mit Klemmen oder Gummibändern fixiert. Cutter und Dreikantschaber dienen zum Nachgravieren der Eckverbindungen. Das trägt ganz entscheidend zum originalgetreuen Eindruck der Viaduktbögen und Brückenpfeiler bei. Jeder Stein und jede Fuge setzt sich auch im Bogengewölbe fort. Überstehende Teile müssen daher vollständig entfernt bzw. angepasst werden.

Die zusammengeklebten Pfeiler und Gewölbe lassen sich per Trennscheibe den vorgesehenen Geländeformen anpassen. Durch die große Wärmeentwicklung an der Schnittstelle entstehen leicht aufgeschmolzene Schnittgrate, die sich in der Regel im erkalteten Zustand wieder abbrechen lassen. Hier empfehlen sich ein paar Vorversuche an Plastikabfällen.

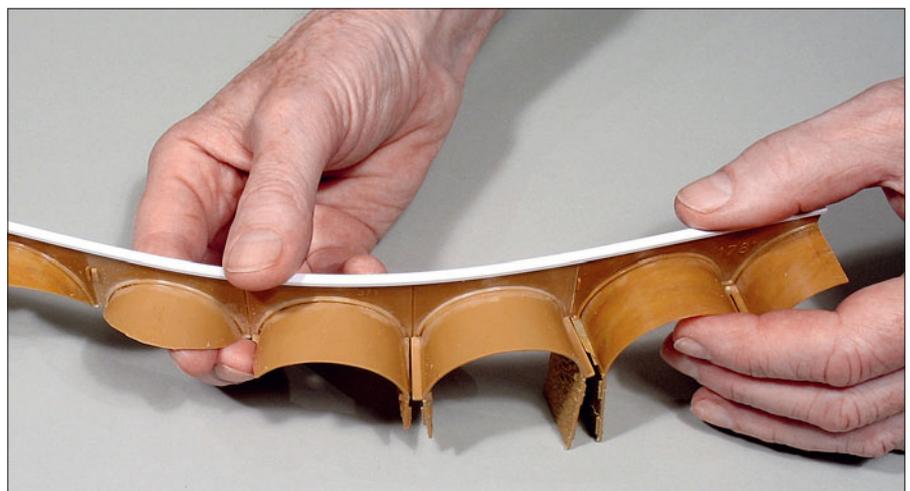
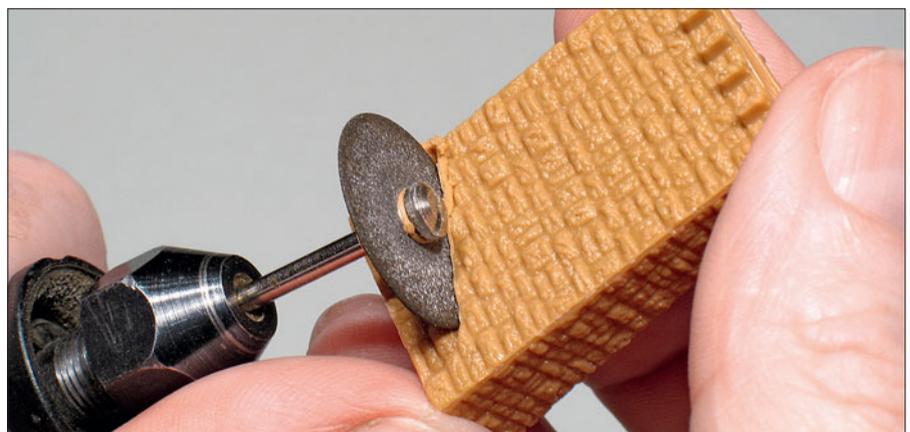
Jedes Gewölbeteil wird einzeln aufgeklebt. Dazu müssen die im Bausatz in einem Stück gespritzten Gewölb Bögen auseinandergeschnitten werden. Damit besteht auch die Möglichkeit, den Radius des ganzen Viadukts etwas zu vergrößern. Das Faller-Modell ist für einen Radius von 195 mm vorgesehen. In der vorliegenden Planung wird jedoch ein Radius von 250 mm benötigt.

Nachdem die Einzelbögen separat eingesetzt und verklebt wurden, lässt sich das Viadukt individuell biegen und anpassen.



Nachgravieren der Kunststoffteile. Was auf dem Foto mühselig aussieht, ist für ein stimmiges Erscheinungsbild unverzichtbar.

Anpassung eines Pfeilers an die vorgesehene „Topografie“ des Dioramas mit Hilfe einer Trennscheibe.





Oben: Aus den Hartschaumblöcken zwischen den Rahmenteilen wird das Gelände modelliert.



Links: So wird der Trassenverlauf auf den Hartschaumblöcken angezeichnet. Das Foto dokumentiert die Seite der Anlage, die das Lehnenviadukt zeigen soll. Die Vorderkante weist bereits auf das Geländeprofil hin.

So schaut der Rahmen der entstehenden Anlage im Gesamtüberblick aus. Einige der Hartschaumblöcke befinden sich bereits im Anfangszustand der Modellierung.



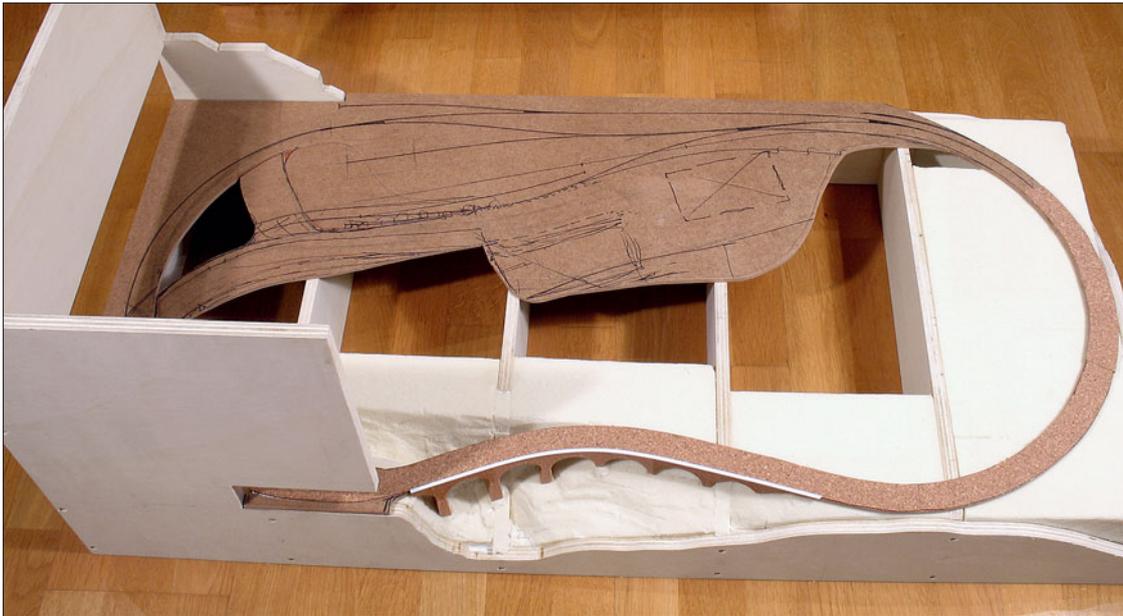
Schnitzel für Schnitzel erhält das Gelände seine steilen Konturen. Allmählich entsteht der Eindruck, als habe das Viadukt seine Gestalt wegen des Geländes erhalten. Tritt dieser Effekt ein, sind wir auf dem richtigen Weg.



Modellierung des Geländes

Zwischen die Rahmenteile der kleinen Anlage werden Hartschaumblöcke eingeklebt, aus denen das Gelände herausmodelliert werden soll – eine Arbeit, die wegen des leichten, gut schneidbaren Materials ohne Komplikationen vor sich gehen dürfte. Hüten muss man sich allerdings davor, zuviel weg- bzw. abzuschneiden, selbst wenn sich manches später, etwa durch die Begrünung, noch korrigieren lässt.

In der Realität passt sich das Viadukt natürlich dem Gelände an, das ja älteren Datums ist. Unsere Modellbautechnologie widerspricht dem, denn wir passen das Gelände dem bereits fertigen Viadukt an. Letzteren Eindruck muss man natürlich vermeiden. Lediglich bei größeren Ungereimtheiten kann aber auch das Viadukt selbst noch mit der kleinen Trennscheibe nachbearbeitet werden, bis beide, Natur und Bauwerk, sich harmonisch an- und ineinander fügen. Einer der Vorteile des Hartschaums liegt halt auch darin, dass sich die Pfeiler und Gewölbefögen bis zu einem gewissen Grad eindrücken lassen, was die Anpassung der Geländestructur erheblich erleichtert.



Die Rahmenkonstruktion des „RhB-Ovals“, einmal nur mit eingesetzten Hartschaumblöcken und aufgelegter Gleistrasse. Das Gelände oberhalb der Gleistrasse wird erst später nach und nach aus weiteren Hartschaumblöcken aufgebaut bzw. herausgearbeitet.

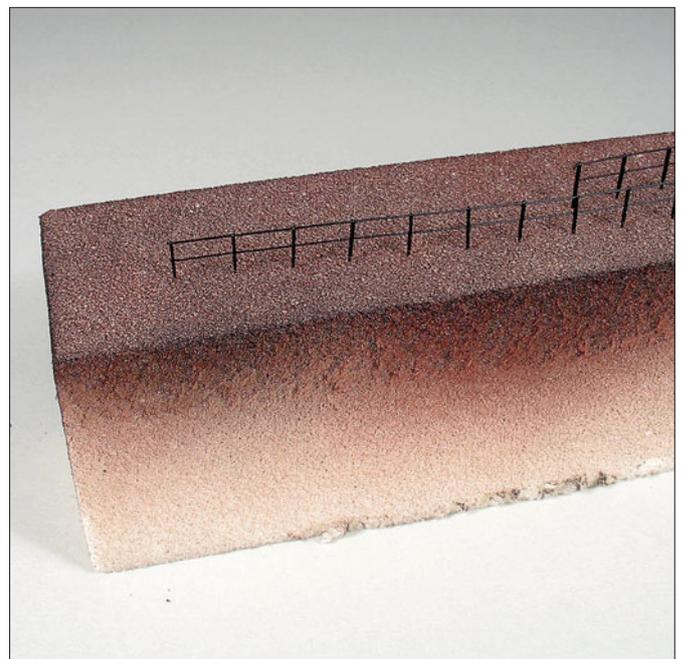
Unten: Ein feststellbarer Anreißzirkel sorgt für exakt gleiche Abstände zwischen den Bohrungen für die Geländerpfosten.

Unten: Die vorher markierten Fugen der Abdeckplatten entstehen mit Hilfe eines feinen, stabilen Cutters, wobei Vorsicht geboten ist.



Unten: Beim Lötten des Geländers sind die Lötunkte möglichst klein und die Lötzeiten wegen der Erwärmung möglichst kurz zu halten.

Unten: Das Spritzen des vormontierten und verlöteten Geländers erfolgt zweckmäßigerweise auf einem separaten Schaumstoffblock.

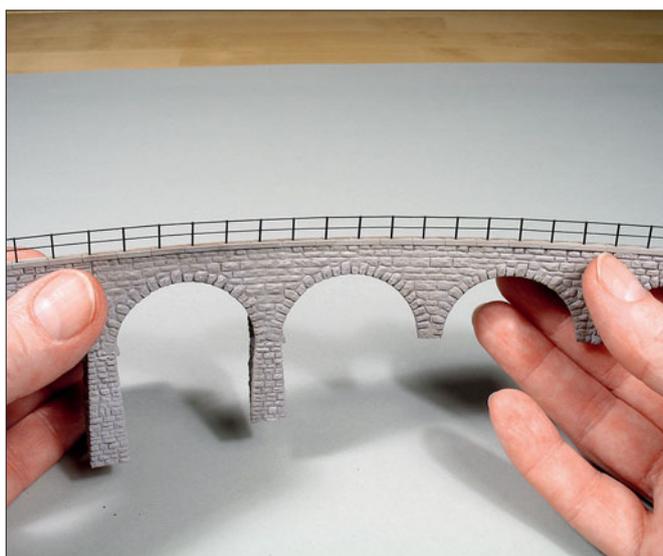


Zur Nachbildung der Abdecksteine auf den Oberkanten des Viadukts dient ein Polystyrolstreifen 3,0 x 1,5 mm. Nach dem Aufkleben werden in gleichmäßigen Abständen Fugen graviert. Für Exaktheit sorgt ein feststellbarer Anreißzirkel. Das gilt auch für die Bohrungen der Pfosten des Geländers, das noch folgt. Die Fugen lassen sich mit einem Cutter gravieren. Die Kanten sollten unregelmäßig gebrochen werden. Die Bohrungen der Geländerpfosten entstehen mit einem 0,5-mm-Schaftbohrer. Die Geländerpfosten (zum Beispiel von Petau) werden einzeln eingesteckt und dann die beiden Messingdrähte eingefädelt sowie verlötet. Die Lötstellen sollten möglichst klein bleiben. Der Lötvorgang ist zu minimieren, da sich sonst Verformungen des Polystyrols einstellen könnten.

Zum Lackieren wird das Gelände wieder herausgezogen und in ein Stück Hartschaum gesteckt. Auch das Lehnenviadukt erhält noch ein farbliches Finish. Als Grundierung dient ein mattgraues Haftgrund-Spray von Dupli-Color. Mit verschiedenen Trockenfarben von PanPastel (im Künstlerbedarf erhältlich) wird die charakteristische Granitfärbung erzeugt. Zum Fixieren kann man mattes Fixativ aus dem Künstlerbedarf verwenden (z.B. Artists Soft Fixative). *Wolfgang Besenhart*



Die farbliche Nachbehandlung des Viadukts bedarf neben einer flächendeckenden Grundierung auch einer Hervorhebung der einzelnen Steinelemente, die als typische Granitelemente erkennbar sein sollten.



Sind der Graniteffekt erreicht und die Farben fixiert, wäre das Lehnenviadukt „zur Anprobe“ fertiggestellt.

Unten: Um die Stimmigkeit des „geschnitzten“ Geländes beurteilen zu können, sind solche Stellproben mit Fahrzeugen und provisorisch eingestecktem Bewuchs sehr hilfreich. *Fotos: Wolfgang Besenhart*





Das Stilsertobel-Viadukt scheint wie an den Steilhang angelehnt und überbrückt Einschnitte zwischen zwei Tunnelabschnitten. Foto: Klaus Eckert



Digitale Modellbahn

www.vgbahn.de/dimo

www.dimo-dvd.vgbahn.de



TITELTHEMA:

MOTOR-STEUERUNG

- +++ PID-Regler +++
- +++ Decoder-CVs +++
- +++ Sinus-Motor +++
- +++ Umbauten +++
- +++ Glockenanker nachrüsten +++

- Märklin-Kran umbauen
- Punktmelder für analoge und digitale Anlagen
- Lenz-66 für Mittelleiter
- Den Raspberry-Pi kennenlernen: Betriebssystem und Kommunikation
- LGB-Pendelautomatik
- Wagenbeleuchtung von Viessmann

KENNELNERN-ABO + TOP-PRÄMIE

FORDERN SIE IHR KENNELNERN-ABO AN!

Informieren Sie sich einfach:
www.vgbahn.de/dimo oder Tel. 08141/53 48 10

JETZT ABO-VORTEILE SICHERN

- Digitale Modellbahn kommt bequem frei Haus
- Startausgabe wählbar
- 4x Digitale Modellbahn für nur € 28,- (Ausland € 34,-)
- Über 12% Preisvorteil gegenüber dem Einzelkauf
- Top-Prämie Ihrer Wahl
- Sie verpassen keine Ausgabe

GEWINNSPIEL

www.digitaleklassiker.de

WORKSHOP

www.digitalworkshops.vgbahn.de/

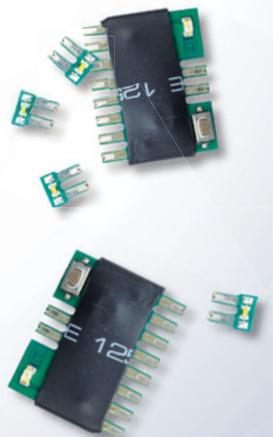
TOP-PRÄMIE ZUR WAHL

Effektbeleuchtung von Uhlenbrock
oder
Decoder LD-G-33 plus von Tams

GARANTIE

Wenn Ihnen die vier Kennenlern-Ausgaben von Digitale Modellbahn nicht gefallen haben, genügt eine kurze Mitteilung „bitte keine weitere Ausgabe“ an MZV direkt GmbH, Postfach 104139, 40032 Düsseldorf und die Sache ist für uns erledigt. Das Geschenk dürfen Sie auf alle Fälle behalten. Der Versand der Prämie erfolgt, wenn die Rechnung bezahlt ist. Lieferung solange Vorrat reicht.

VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH ·
Am Fohlenhof 9a · 82256 Fürstenfeldbruck ·
Tel. 08141/53 48 10 · Fax 08141/53 481-100 ·
bestellung@vgbahn.de





Eine moderne „Beton“-Brücke zur Erweiterung einer Spur-0-Clubanlage

Moderne Betonbrücken

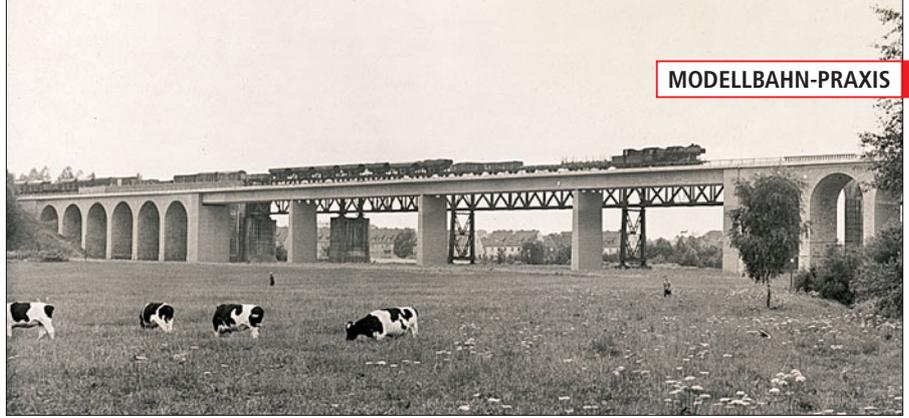
Moderne Betonbrücken mit ihrem häufig recht dichten Pfeilerabstand werden schnell mit ICE-Neubaustrecken gleichgesetzt. Dies ist aber gar nicht zutreffend, zumindest bei der DB sind Spannbe- tonbrücken seit Anfang der 1960er-Jahre „im Einsatz“. Im Modell kommen sie aber kaum vor, war das für Ludwig Fehr der Grund, Betonbrücken ein Zwölf-Meter-Denkmal in Spur 0 zu setzen?

So reizvoll dieser Gedanke sicher ist, der Beweggrund lag schlicht und ergreifend in einer dringend erforderlichen Erweiterung des mit DCC digital betriebenen Einsatzbereichs der (sehr) großen Vereinsanlage des OEC (Null Eisenbahn Club) Köln, der an der ehemaligen Ladestraße in Köln-Porz sein Domizil hat (www.Oec-koeln.de). An der gut 30 x 10 m großen Regelspuranlage wird nunmehr seit knapp 30 Jahren gebaut, aber wie das auch mit anderen Großbaustellen hierzulande ist, wird man irgendwie nicht so richtig schnell fertig. Fehlt es anderswo (nur) am Geld, sind es – wie bei vielen Modellbahnvereinen auch – hier zusätzlich die immer stärker fehlenden Mitglieder.

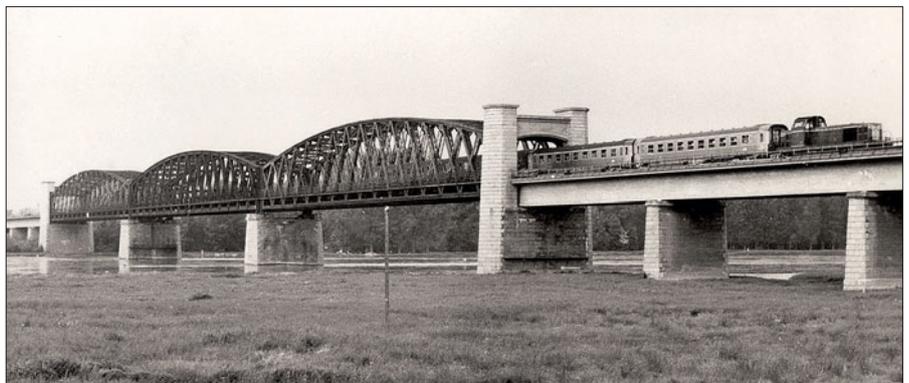
Nun ist die Spur 0 Dank Bernd Lenz zwar aus ihrem Jahrzehnte währenden

Dämmertal herausgeholt worden, doch sind „neue Nuller“ daher auch immer „digitale Nuller“. So ist der Einsatz von Zwölf-Wagen-Schnellzügen oder 50-Wagen-Erzzügen mit zwei 44ern sicher erst mal schwer beeindruckend, aber immer nur zuschauen wird doch schnell zu langweilig. Schließlich hat man ja seine Neuerwerbungen mit den diversen digitalen Spielmöglichkeiten in der Regel nicht angeschafft, um sie dann im – mit über 500 m Streckenlänge zugegebenermaßen recht großen – „Oval“ fahren zu sehen. Selber fahren ist auf dem großen Analog-Teil nämlich nicht möglich, das Fahren erfolgt in der Regel durch zwei „Fahrdienstleiter“ (die daher eher „Lokführer“ sind) von dem ebenfalls nicht kleinen Gleisstellpult aus.

Der schon häufiger geäußerte Vorschlag „Dann müsst ihr eben die Anlage auf Digitalbetrieb umstellen“, ist ein wenig kurz gegriffen, denn zweigleisiges Hauptbahn-Fahren im Blockbetrieb ist auch nicht wirklich spannend. Abgesehen davon, dass neben DCC hierfür auch erst mal durchgängig Blocksignale installiert und kreative Lösungen für die teilweise langen nicht einsehbaren Streckenabschnitte gefunden werden müssten. Ach ja, dann müsste irgendwer das irgendwie ja auch noch finanzieren und „man“ müsste das ja „nur“ noch einbauen. Außerdem soll an jedem dritten Freitag im Monat am öffentlichen Fahrtag die Anlage auch noch oder wieder in Betrieb genommen werden können. Ohne einen – derzeit nicht zur Diskussion stehenden – Komplettumbau der



Das Schilderescher Viadukt über das Johannisbachtal bei Bielefeld an der viergleisigen Hauptbahn Hamm–Minden. Nach Kriegszerstörung wurde 1947 für den Güterverkehr zuerst der auf dem Foto hintere Brückenteil wieder aufgebaut, während der Personenverkehr weiter über eine zu Kriegszeiten vorsorglich (!) angelegte kurven- und steigungsreiche Umgehungsstrecke geleitet wurde. Seit 1964 ist die 160 m lange zweigleisige Spannbetonkonstruktion in Betrieb, die Aufnahme entstand kurz nach deren Eröffnung. Anfang der 1980er-Jahre wurde auch die behelfsmäßige Nachkriegskonstruktion ersetzt, sodass heute zwei optisch weitgehend gleiche Brücken parallel liegen (oben).



Die Rheinbrücke Wintersdorf dient dagegen heute nur noch dem Autoverkehr. Das war eigentlich auch schon 1966 der Fall, da aber die Brücke aus strategischen Gründen vorgehalten wurde, liegen noch heute Rillenschienen auf den Überbauten. Als im Mai 1966 die Rheinbrücke Kehl wegen Hebearbeiten gesperrt war, wurden verschiedene Züge hierüber umgeleitet. So auch der D 39 „Mozart“, dessen SNCF-Diesellok eher selten im hochwertigen Reisezugdienst eingesetzt gewesen sein dürfte. Die Recherche zum Bild ergab, dass die Vorlandbrücken 1947 unter Verwendung der alten Fachwerküberbauten wieder aufgebaut wurden. Es dürften daher eher Blechträger- und keine Betonüberbauten sein ... (oben)

Großanlage ergibt eine „Ganz-Digitalisierung“ daher nur sehr wenig Sinn.

Nun gab es neben den in Betrieb befindlichen A- und B-Strecken, die zusammen betrieblich eigentlich nur einen großen „Hundeknochen“ darstellen, noch eine bislang nicht in Betrieb genommene C-Strecke, die als große Kehrschleife wieder in den Hauptbahnhof zurücklief. Deren Einmündung haben wir möglichst unauffällig am nördlichen Bahnhofskopf vorbeigeführt und parallel zum Güterbahnhof einen (aus meinem Rangierspiel in MIBA Spezial 80 entstandenen) Modulbahnhof installiert und das Ganze mit DCC ausgerüstet. Seitdem kann hier zumindest rangiert werden, wenn auch die Züge nach gut 100 m Strecke wieder in den Ausgangsbahnhof zurückkehren.

Das optisch dominierende Element ist das über 12 m lange viergleisige Bogen-Viadukt auf der gegenüberliegenden Seite des Hauptbahnhofs, dessen zum Besuchergang hin liegendes Gleis Teil der DCC-Strecke ist. Da erste Ideen, dieses Viadukt teilweise abzureißen zum Glück schnell verworfen waren, wurde überlegt, wie man den nur 25 cm schmalen „Geländestreifen“ daneben einigermaßen optisch ansprechend nutzen kann.

Links: Proberangieren auf der neuen Brückenerweiterung der großen Spur-0-Anlage des OEC Köln. Während die V 36 ihren Wendezug über einen analogen Streckenteil schiebt, kann man sich mit der Köf auf dem zwar nur dreigleisigen, dafür aber 12 m langen „Brückenbahnhof“ nach Herzenslust austoben. Trotz mehrfacher Längsteilung kommen beim Umsetzen hier schon ordentliche Fahrzeiten zusammen. Von wegen Uhrentakt 1 zu 5 ...

Unten: Diese markante Doppelstock-Brücke dürfte zumindest im Westen der Republik sehr bekannt sein. Im Zusammenhang mit der Errichtung der Biggetalsperre im Sauerland musste 1964 die Biggetalbahn, in Teilabschnitten gemeinsam mit der Straße, neu trassiert werden.



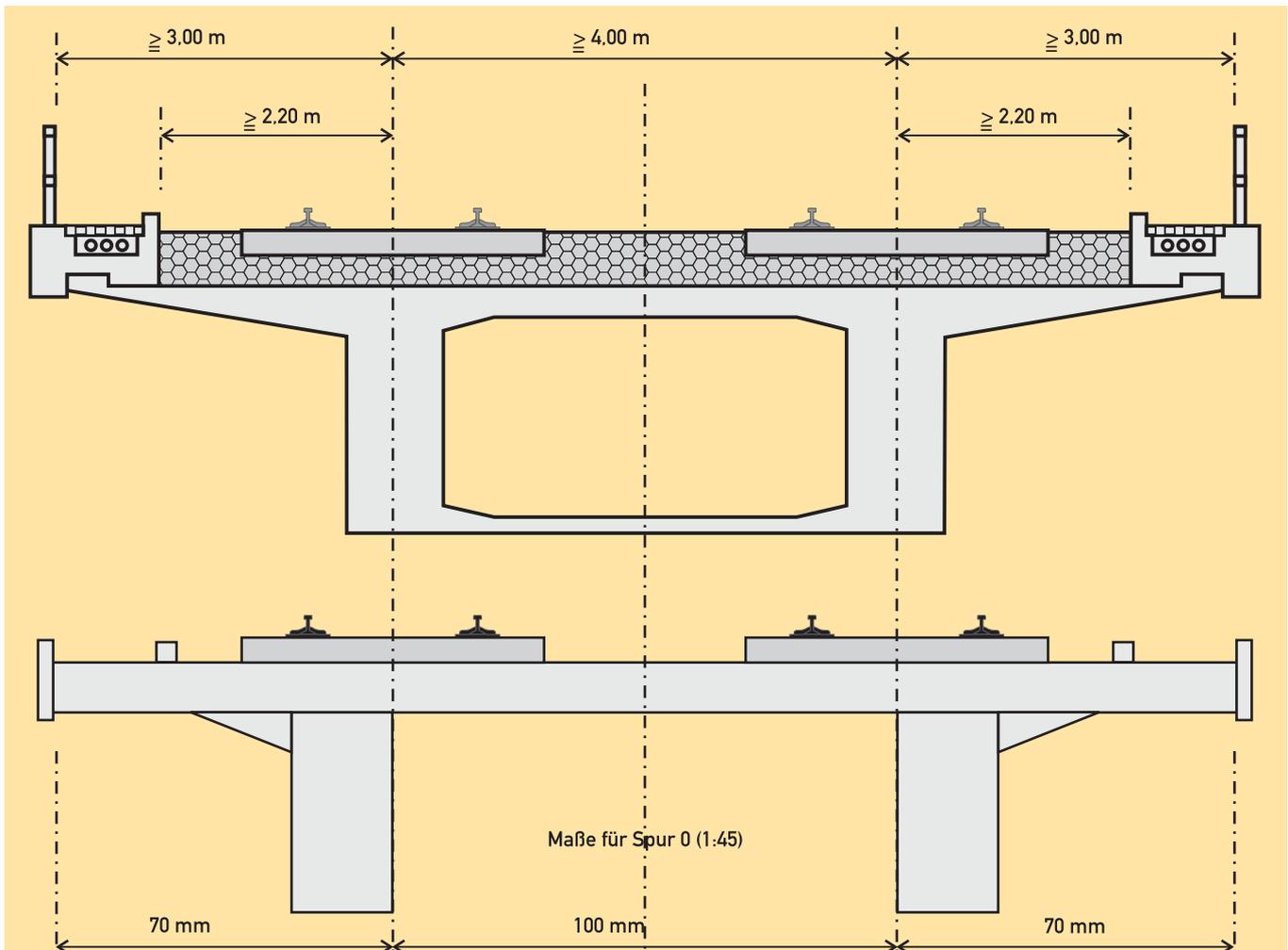


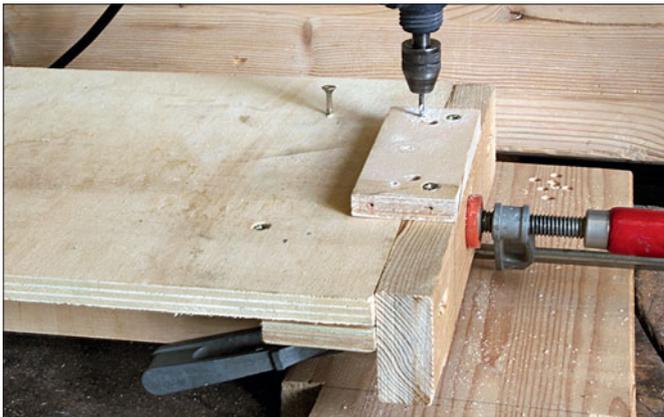
Die Lösung wurde beim Vorbild gefunden, wie es die DB z.B. beim S-Bahn-Ausbau der Strecke Nürnberg–Roth gemacht hat. Vor die historischen Gewölbebrücken hat man für die neuen Gleise ganz schlanke Betonbrücken gestellt, die ab einer gewissen Entfernung optisch überhaupt nicht mehr wahrgenommen werden. Die Modellbrücke besteht aus acht jeweils 1,50 m lan-

gen Segmenten, die entsprechend dem Raster der „alten“ Bogenbrücke alle 50 cm einen Pfeiler haben. Die Segmente liegen auf oder besser in „verstärkten“ Pfeilern, wie sie auch beim Vorbild angeordnet werden. Durch die Segmentbauweise könnten diese später teilweise ausgebaut werden, um Platz für einen größeren „richtigen“ Bahnhof zu erhalten. Platz wäre genug vorhanden.

Probeaufbau zum Vorher-/ Nachher-Vergleich: Wo scheinbar nur Platz für ein Testgleis war, passt doch eine zweigleisige Brücke hin. Jetzt „dürfen“ die Anschlussstrecken gebaut werden. Um mal ein Gefühl für die Dimension zu bekommen, wurde ein kurzer 3-Meter-Zug ins Parallelgleis gestellt. Beim Blick von der Hauptbahnhofseite fällt die Brückenverbreiterung nicht weiter störend auf. Letztere ist nur außerhalb der Betriebszeiten so leer, da die überwiegend privaten Fahrzeuge sicherheitshalber immer mit nach Hause genommen werden.

Aus einem alten DB-Lehrbuch stammt die Vorbildzeichnung für eine Beton-Hohlkastenbrücke. Die vereinfachte Modellumsetzung lehnt sich hieran an. *Abbildungsgröße für Spur 5 (1:64)*





Zunächst wird eine der 150 x 23 cm großen Fahrplatten mit Bohrungen für die Verschraubung der Längsträger versehen. Deren Lage wird mit Hilfe von Holzresten festgelegt, sodass die Bohrungen immer identisch liegen.

Auf der Unterseite werden die anderen Fahrbahnplatten durch überstehende Leisten fixiert, sodass „von oben“ durchgebohrt werden kann.

Zur Bohrung der Kopfstücke wird eine Lehre aufgeschoben, die durch die Längsträger seitlich fixiert wird. Trotz aller Lehren wird auch schon mal die falsche Seite gebohrt ...



Die Modellumsetzung ...

... wurde pragmatisch einfach gewählt, schließlich verschlingt die Herstellung von acht möglichst gleichen Segmenten auch so schon genug Zeit.

Die Segmente bestehen aus 10-mm-Sperrholz für die Fahrbahn, 20 x 40 mm starken Längsträgern aus Multiplex (verzieht sich nicht), 10-mm-Sperrholzkopfstücken sowie diversen – lediglich der Optik dienenden – Leisten. Die Pfeiler bestehen ebenfalls aus 20-mm-Multiplex-Platten, die stärkeren Pfeiler wurden beidseitig mit 10 mm dicken, oben überstehenden Platten verstärkt. Zwischen diesen Überständen fixieren sich die einzelnen Brücken-Segmente – bei halbwegs genauem Arbeiten – nahezu von allein.

Während die schlanken Zwischenpfeiler lediglich optische Funktion haben und unter den Brücken-Segmenten hängen, werden die stärkeren Pfeiler fest mit dem Anlagenuntergrund verschraubt. Die kraftschlüssige Fixierung der Segmente untereinander erfolgt mittels kurzer Messingröhrchen in den Kopfstücken und Pfeilern (D = 5 mm), durch die wiederum die Stromkabel unsichtbar geführt werden können. Da an den Segmentstößen keine Schienenverbinder eingebaut wurden, kann nach Herausziehen der Kabel und der Messingröhrchen jedes Segment einzeln abgenommen werden. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil beim Lackieren, Schottern, Verdrahten etc.!

Für ein halbwegs effizientes und trotzdem gleichmäßiges Arbeitsergebnis ist die Anfertigung von Lehren eigentlich unabdingbar. Hiervor wird oft zurückgeschreckt, obwohl deren Anfertigung in der Regel keinen großen Aufwand bedeutet. Das Ausdenken, wofür eine einfache Lehre eingesetzt werden kann und wie sie auszusehen hat, kostet meistens deutlich mehr Zeit als deren Herstellung.

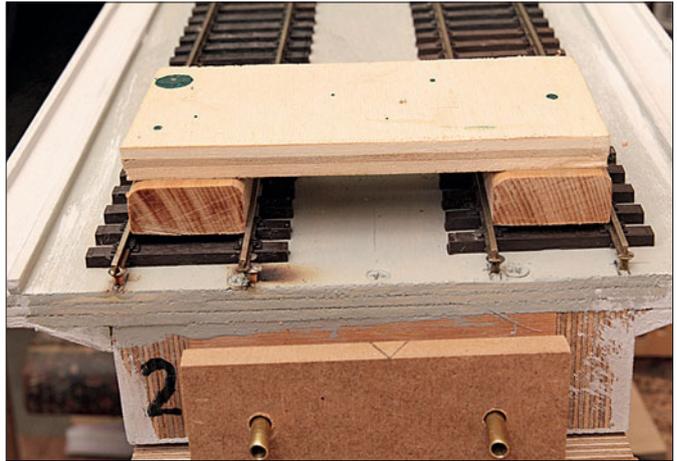
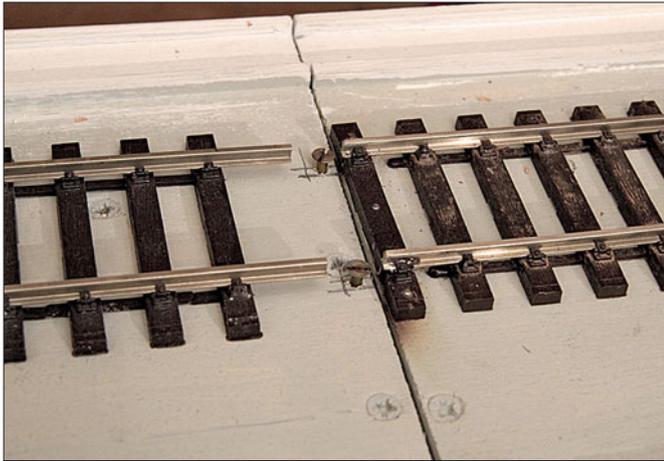




Die schmalen Pfeiler sind Attrappen und werden „frei hängend“ in den Drittelpunkten zwischen die Längsträger geschraubt. Die tragenden Pfeiler wurden beiderseits mit „Führungs“-Platten verstärkt. Trotz Schablonenbohrung wurden alle Teile durchnummeriert (oben).



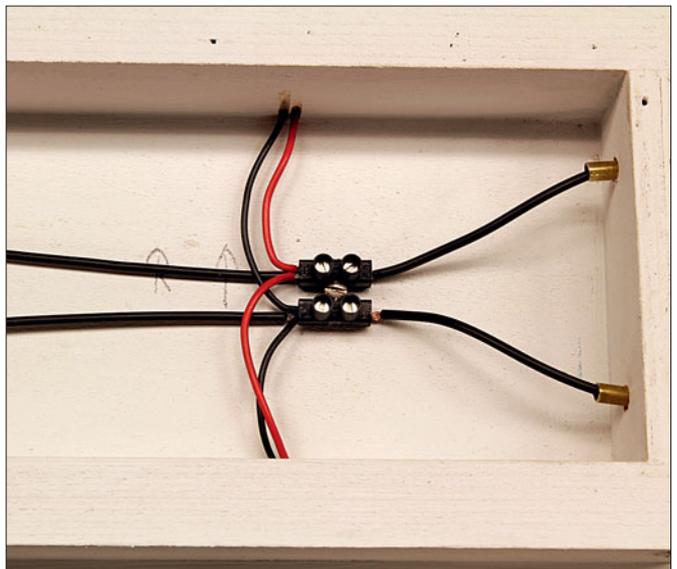
Verlöten auf Messingschrauben ergibt stabile Verbindungen. Wenn eine Gleisachse fixiert ist, wird mittels einfacher Lehre der 4,50-m-Gleisabstand hergestellt. Die Schlusswellen werden mit scharfem Bohrer „ausgefärs“ und über die Schrauben geschoben (unten).

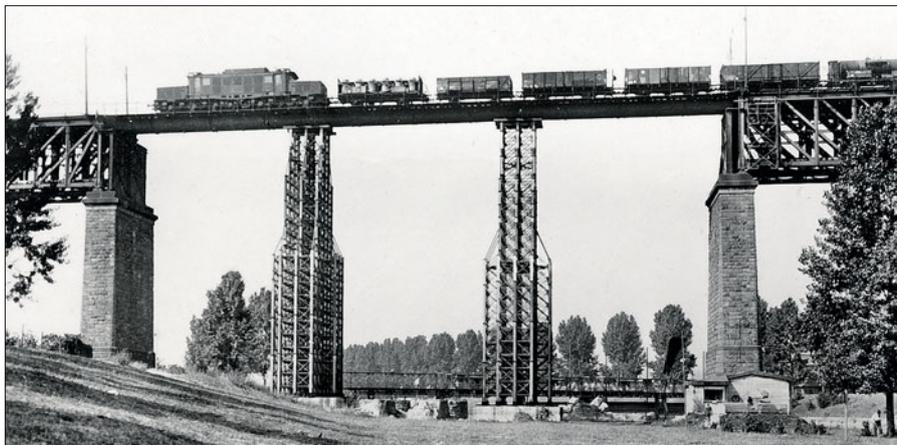
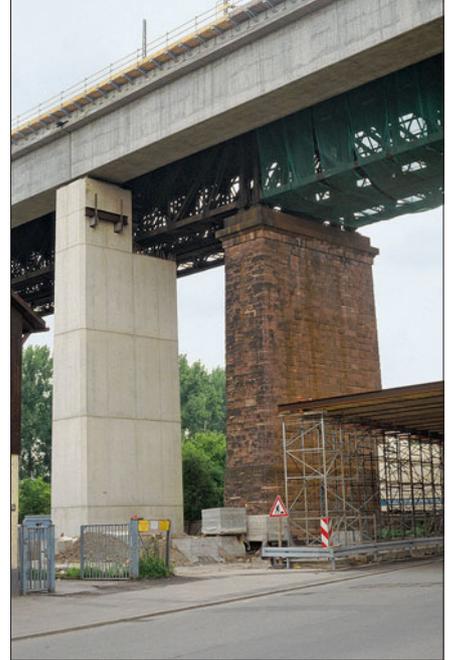


Ähnliches gilt für die Gleisbefestigung am Segmentende. Hier bin ich klar ein Freund von Doppelschwellen, sprich: an den Modul- oder Segment-Über-gängen liegt jeweils eine Schwelle; zwei ergeben optisch eine Doppelschwelle. Diese dürften auf modernen Betonbrücken zwar kaum noch vorkommen, die Lösung sieht aber viel besser aus, als herausbröselnder Schotter.

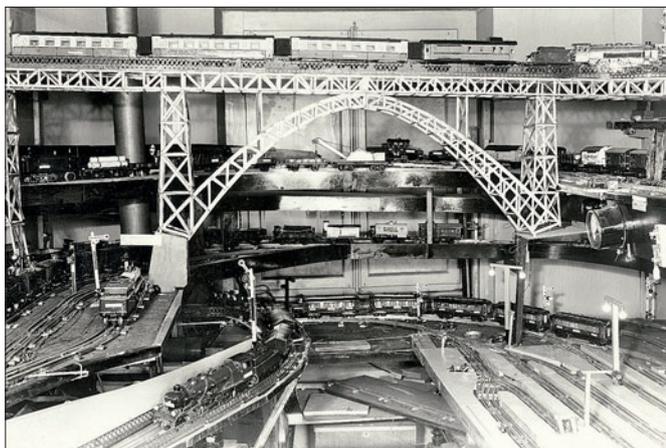
Während man in H0 hier gut auf kupferkaschierte Pertinax-Schwellen zurückgreifen kann, sollten in Spur 0 die Schienen wegen der auftretenden Kräfte solider befestigt werden. Bewährt hat sich das Verlöten auf Messing-Schrauben, die anschließend hinter/unter präparierten Schwellenstücken nahezu unsichtbar verschwinden.

Wie bei normalen Modulen wird zur Erhöhung des elektrischen Querschnitts parallel zu den Schienen noch je eine Leitung geführt. Da die Segmente nur selten getrennt werden, sind Steckverbindungen nicht erforderlich. Die Messingröhrchen dienen der Segment-Fixierung und der Kabeldurchführung. *Fotos/Zeichnungen: Bellingrodt (7); Rieffer (1); Fehr (18)*





Das Münster-Viadukt in Stuttgart-Bad Cannstadt (Münster) liegt im Verlauf der Güterumgehungsbahn von Kornwestheim nach Untertürkheim. Die Stahlfachwerkkonstruktion war nach Kriegszerstörung in ursprünglicher Form wieder aufgebaut worden und wurde Mitte der 1980er-Jahre durch eine Kombination aus Spannbeton- und Stahlfachwerk (größere Feldweiten im Bereich des Neckar) ersetzt. Die neue Brücke wurde um eine Achse versetzt errichtet, sodass immer zwei Gleise in Betrieb bleiben konnten. Auffallend sind neben den „dünnen“ Überbauten der Behelfsbrücke auch die vergleichsweise „schlanken“ neuen Betonpfeiler.



Beim Bau des Sonnborner Kreuzes, erhielt auch die Eisenbahn eine neue Brücke. Zur Belastungsprobe wurde die 50er entsprechend geschmückt. (oben)

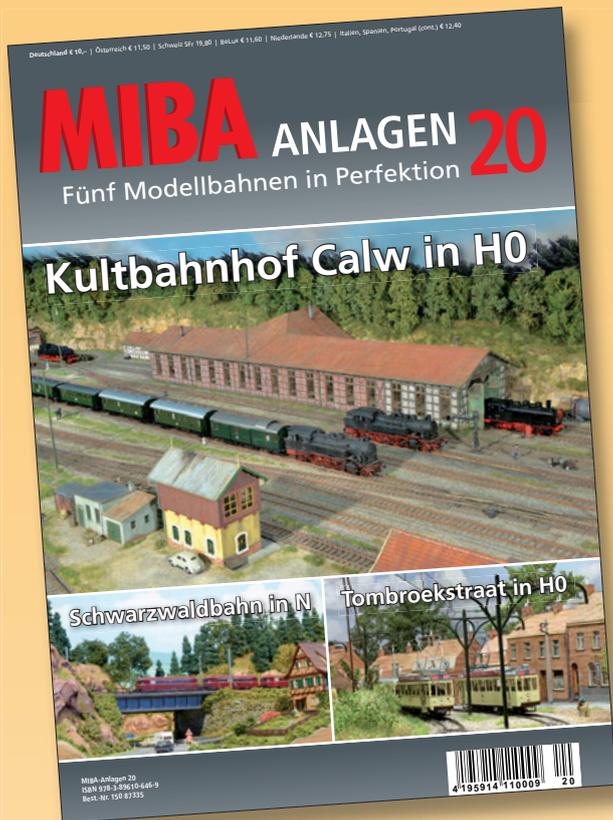
Ebenfalls in Wuppertal – in den Club-Räumen des VdEF-stand 1936 dieses Spur 0-Modell. (links)

Noch mehr Baustellen

Nach so viel Bastelei zum Abschluss noch ein paar Vorbild-„Basteleien“. Brücken im Bau wären sicher auch ein sehr reizvolles Modellthema. Dass diese so dünn gesät sind, dürfte sicher auch daran liegen, dass eine glaubhafte Modellumsetzung wesentlich detaillierter erfolgen muss als ein vergleichsweise einfach zusammengebautes Zwölf-Meter-Provisorium.

Wie viel einfacher hatten es da doch unsere Altvordenen mit ihrer Spur-Null-Bahn ...
Ludwig Fehr

Modellbahnen in Perfektion



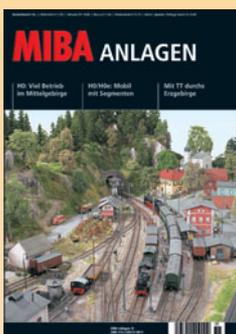
Gleich fünf Anlagen der Spitzenklasse hat die MIBA-Redaktion für Sie in dieser Ausgabe zusammengefasst. Neben den zwei großen Berichten über Anlagen nach deutschen Vorbildern blicken wir dabei auch ausführlich „über den Zaun“ in das benachbarte Ausland.

Tombroekstraat ist eine Überlandbahn in H0m, die in Belgien verkehrt. Clutton ist ein kleiner Landbahnhof in Somerset an der Strecke Bristol–Frome, erbaut im typisch englischen Maßstab 1:76. Wim Laanstra ist den Lesern dieser Reihe bereits bestens bekannt durch den Bahnhof Weilburg. Nun hat er auch das zweite Projekt fertig, den Bahnhof Calw. Kautenbach in Luxemburg ist eine ländliche Anlage im Tal der Wiltz. Hier ist eine eingleisige Hauptbahn mit abzweigender Nebenbahn nachgebildet. Der moderne Betrieb spielt in den 80er-Jahren. Der N-Bahn-Club Ortenau e.V. wählte als Thema für die große Modulanlage besonders schöne Stellen der ohnehin großartigen Schwarzwaldbahn.

Und das alles in einer Detaillierung, die man in kleinen Maßstäben selten sieht. Alles in allem also ein Heft mit großer Bandbreite, aber stets auf Topniveau.

100 Seiten im DIN-A4-Format, Drahtheftung, über 200 Abbildungen

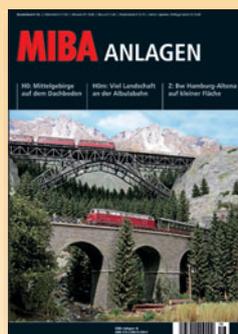
Best.-Nr. 150 87336 | € 10,-



MIBA-Anlagen 15

Präsentiert werden drei gestalterisch und betrieblich herausragende Anlagen: eine technisch perfekte H0-Anlage in romantischer Landschaft, eine an sächsischen Vorbildern orientierte H0/H0e-Anlage und eine TT-Anlage mit zweigleisiger Hauptstrecke im Mittelgebirge.

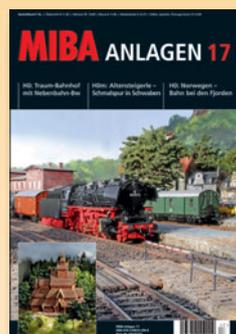
Best.-Nr. 150 87331 · € 10,-



MIBA-Anlagen 16

Gezeigt werden eine H0-Anlage in Epoche III von Robert Fischer mit viel Verkehr, die Albula-Bahn in H0m von Tom Wäfler in der grandiosen Schweizer Bergwelt und das Bahnbetriebswerk Hamburg-Altona von Rainer Tielke auf einer Fläche von nur 5,0 x 1,5 m im Maßstab 1:220!

Best.-Nr. 150 87332 · € 10,-



MIBA-Anlagen 17

Drei weitere Anlagen der Spitzenklasse: • Das klassische Bahnbetriebswerk der Epoche III orientiert sich eng an konkreten Vorbildern im Spessart • Eine vorbildlich gebaute H0m-Anlage in Württemberg • Bahnen und Fjorde in Norwegen in einer spektakulären Landschaft.

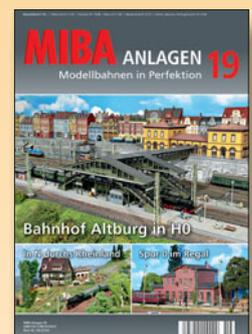
Best.-Nr. 150 87333 · € 10,-



MIBA-Anlagen 18

Drei Anlagen mit unterschiedlicher Konzeption: Verblüffend abwechslungsreicher Betrieb auf einer H0-Anlage mit steilen Felswänden · Streng nach Vorbild: der Bahnhof Bad Wörishofen · Gewaltige Spur-1-Anlage auf 100 qm mit ausgedehnten Bahnhöfen und Streckenteilen.

Best.-Nr. 150 87334 · € 10,-



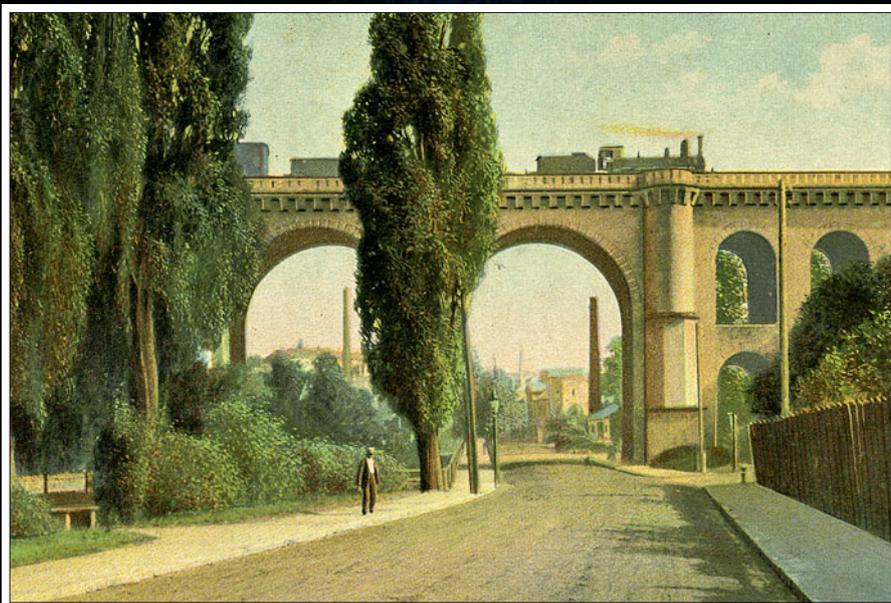
MIBA-Anlagen 19

Drei Anlagen, drei Baugrößen Drei Anlagen, drei Baugrößen (Baugröße H0, N und O), drei Themen – eine Gemeinsamkeit: vorbildlicher Betrieb und herausragende Gestaltung machen dieses Anlagentrio zu einer Attraktion für alle Modellbahn-Interessierten.

Best.-Nr. 150 87335 · € 10,-

Brücken und Viadukte im Wandel der Zeiten

Brücken-Album



Mit der stürmischen Entwicklung der Eisenbahn revolutionierte sich auch der Brückenbau. Kein Strom zu breit, kein Tal zu tief, als dass man nicht versucht hätte, sie zu überbrücken. Was oft abenteuerlich anmutete, wurde dank präziser Berechnungen, ausgewählten Materials und erprobter Technologien Realität. Wolfgang Herdam, Udo Kandler und Franz Rittig erinnern an Spektakuläres und Reguläres unter den Bahnbrücken Europas.



Klassische Steinbogenbrücken der frühen Eisenbahngeschichte: Das große Foto links zeigt die SNCF-Diesellok BB 67568 auf dem Viadukt von Chamborigaud. Das kleine Foto, eine sehr alte Ansichtskarte, erinnert an das Apoldaer Steinviadukt der Strecke Erfurt–Halle/Leipzig, die durch die ICE-Trasse ihre einstige Bedeutung inzwischen verloren hat.

Was mit Steinbögen möglich war, illustriert dieser Blick auf den (im wahrsten Sinne des Wortes) höchst spektakulären Viadukt von Villefort (oben). Eher regulär mutet hingegen die Brücke über die Vesdre bei Trooz an, die sich mit ihren flachen Segmentbögen auf strömungstechnisch günstig gestalteten Flusspfeilern zeigt. Das Bauwerk ist Teil des belgischen Abschnitts der ersten internationalen Eisenbahnverbindung von Köln über Aachen nach Liège. *Fotos: Wolfgang Herdam*







Vom Stein zum Stahl im Brückenbau: Die riesige Göltzschtalbrücke (links) im Vogtland verkörpert nicht nur das Wahrzeichen dieser Region, sie ist mit 29 Bögen und 78 Metern Höhe auch die größte Ziegelsteinbrücke der Welt. Im Verlauf der Hauptstrecke Leipzig–Hof überspannt sie das Tal der Göltzsch zwischen den Orten Reichenbach im Vogtland (Ortsteil Mylau) und Netzschkau. Ihr Bau begann 1846 und endete 1851. Die Elstertalbrücke bei Jocketa (darüber) weist als „kleinere Schwester“ 68 Meter Höhe auf, behauptet damit aber noch Rang zwei unter den weltgrößten Ziegelsteinbrücken. Auch sie ist Teil der Strecke Leipzig–Hof. Zeitweilig bis zu 800 Arbeiter verbauten zu ihrer Errichtung nicht weniger als 12 Millionen Ziegelsteine.

Stahl wurde zunächst nur für die Tragwerke verwendet; bei Widerlagern und Pfeilern blieb man vorerst dem Stein treu. Typisches Beispiel ist die Ohebrücke (oben) bei Regen: Die vier je 73 Meter langen Stahlgitterträger lagern auf vier Granitquaderpfeilern. Mit ihrer Höhe von 48,3 Metern „verschläng“ ihr Bau 863 Tonnen Schmiedeeisen und 15,6 Tonnen Gusseisen. Zu den Stahlfachwerkbrücken zählt die 1929 erbaute Rurbrücke in Düren (rechts). Als Dreigurtbrücke trägt sie die Gleise der Strecke Köln–Aachen. Mit 78 Metern Spannweite und 14,80 Metern Höhe verkörpert sie eine Sonderbauart und ist ein technisches Denkmal. Fotos: Udo Kandler





Vielfalt der Stahlbrücken: Zum 1871 in Betrieb genommenen Viaduc de Rouzat über die Sioule bei Saint-Bonnet-de Rochefort (oben), einem frühen Meisterwerk von Gustave Eiffel (!), gehören neben zwei riesigen Gittermastfeilern und drei Stahlgitterträgern die steinernen Widerlager und eine nahezu klassische Steinbogenbrücke.

Diese Brücke der Magdeburger Hafenbahn (hier mit Power Rail-1806, ex CFL) verbindet als moderne Stabbogenbrücke eine vollendete Stahlkonstruktion mit den Vorzügen des Stahlbetons im Bereich der Widerlager. Die senkrechten Stäbe unter dem hohen Stahlbogen unterstreichen das ästhetische Gesamtbild. *Fotos: Wolfgang Herdam*





Die Moselbrücke in Koblenz-Güls (oben) kombiniert auf einer Länge von 226 m sandsteinverkleidete Widerlagerbauten mit schmiedeeisernen Bögen. Dagegen entstand die 138 m lange ICE-Brücke über das Eisenbachtal im Verlauf der Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main als Balkenbrücke komplett in Spannbetonbauweise. Fotos: Udo Kandler





Brücken und Tunnel

Drunter und drüber

Liegen Kunstbauten im Verlauf einer elektrifizierten Strecke, sind bei den Fahrleitungen konstruktive Besonderheiten zu berücksichtigen. Diese können je nach baulichen Gegebenheiten höchst unterschiedlich ausfallen.

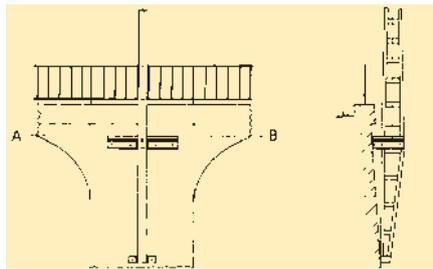
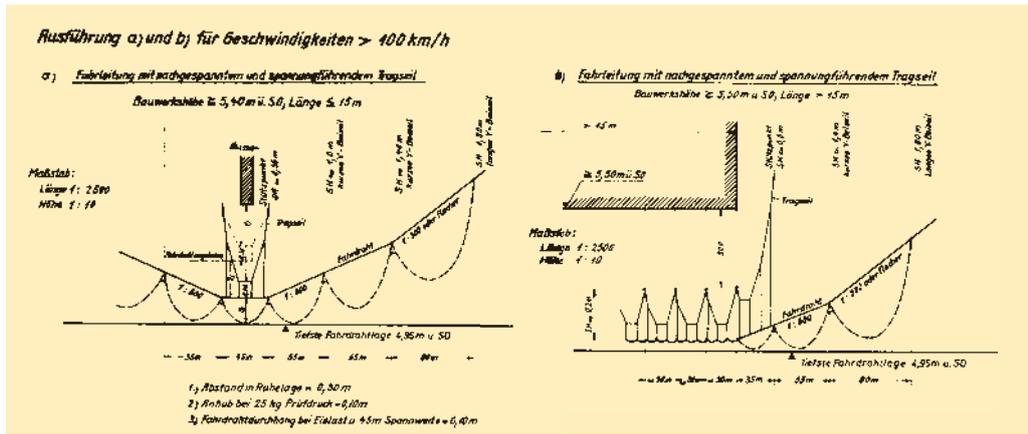


Beide Bauarten an einer Brücke: An der Strecke Bamberg–Forchheim hat die Fahrleitung links ein nachgespanntes Tragseil; hier muss die Kette mit geringer Bauhöhe unter der Brücke durchgeführt werden. Rechts ist ein festes Tragseil direkt am Brückenkörper fixiert.

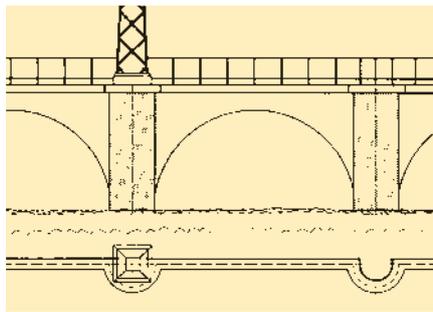
Brücken und Tunnel sind Kunstbauten, die an die Oberleitung besondere Anforderungen stellen. Da sie meist schon vor der Elektrifizierung einer Strecke existierten, ist der zur Verfügung stehende lichte Raum für das erweiterte Lichtraumprofil in den häufigsten Fällen nicht ausreichend.

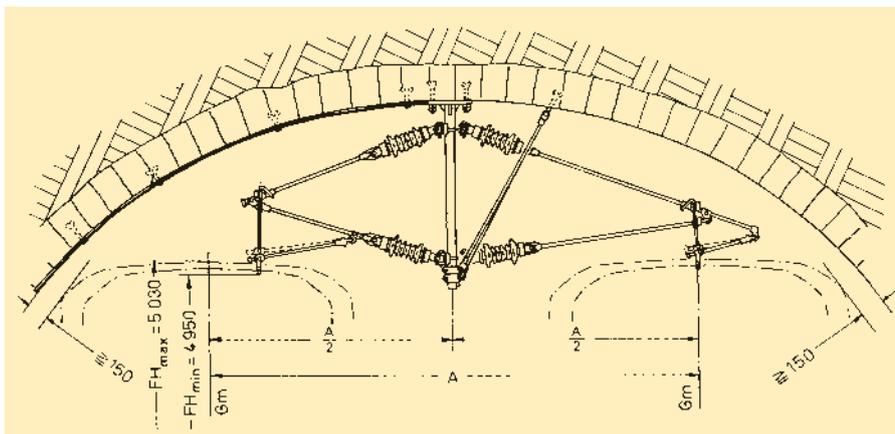
In vielen Fällen wurde zunächst versucht, den Fahrdraht so weit wie möglich abzusenken. Mit Rücksicht auf Gütertransporte mit Lademaßüberschreitungen sollte eine Fahrdrahthöhe von 5,15 m jedoch nicht unterschritten werden. Dabei wird versucht, das Kettenwerk in einem möglichst flachen Winkel abzusenken. Die zulässige Neigung beträgt bis 100 km/h 1:200, bis 120 km/h 1:250, bis 160 km/h 1:300, bis 200 km/h 1:500 und bis 250 km/h 1:750.

Bei der Ausführung mit festem Tragseil wurde das Tragseil bei besonders engen Situationen auch am Überbau abgefangen. Dies ist beim nachgespannten Tragseil nicht möglich, daher wird das Kettenwerk in diesem



Oben: Vor Brücken wird die Systemhöhe reduziert. Die benachbarten Stützpunkte besitzen dazu ein zusätzliches Halterohr für das tiefer liegende Tragsseil (Bild unten). Anklammernmasten (Skizze links) oder Sonderkonstruktionen wie die Gittermasten an der Moselbrücke bei Bullay (Bild ganz unten) kommen bei Brücken häufig vor. Die Skizze links unten zeigt Halbsäulen im Brückenunterbau.





In Tunneln sind die Stützpunkte an Kastensäulen befestigt, die genau in der Mitte des Gleisabstandes A angeordnet werden müssen. In Bögen (schräge Gleislage!) ist das Maß $A/2$ mindestens 1900 mm; gegebenenfalls liegt die Hängesäule außerhalb der Tunnelmitte.



Wenn der Tunnelquerschnitt nicht für die volle Höhe des Kettenwerkes reicht, wird wie hier am Prinzenkopftunnel auch ein weniger hohes Kettenwerk installiert.

Unten: An der Murgtalbahn entschied man sich für eine Fahrleitung aus starren Profilen, die zwischen Rappentunnel und Hackentunnel der Einfachheit halber durchgehend verläuft.



Fall immer unter dem Bauwerk hindurchgeführt. Hierbei ist ganz besonders der Mindestabstand zu geerdeten Bauteilen zu beachten, der bei der DB 300 mm beträgt. Wenn diese Maßnahmen nicht möglich waren, wurden Überführungen häufig umgebaut oder komplett neu errichtet.

Führt die Bahnlinie auf einer Brücke über das Hindernis, bestimmt die Breite der Brückenkonstruktion die Bauausführung der Stützpunkte. In den seltensten Fällen ist jedoch die Brücke breit genug für normale Fundamente der Masten. Vielfach findet man seitliche Konsolen an der Brückenkronen, die Aufschraubmasten tragen.

Lässt die Statik der Brücke dies nicht zu, kommen Anklammermaste zur Abwendung. Hierbei wird ein nach unten stark verlängerter Mast mittels Winkelprofilen seitlich am Brückenpfeiler verschraubt. Bei besonderen Platzverhältnissen können die Masten auch abgewinkelt sein; hierzu werden üblicherweise Peinermasten eingesetzt.

Tunnel

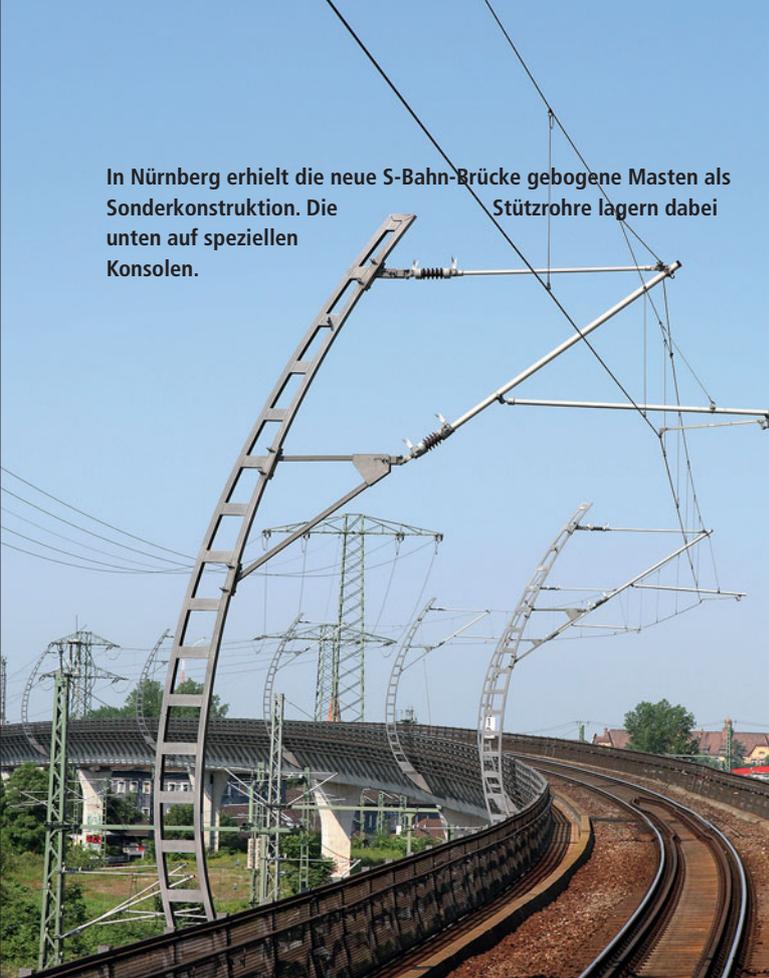
Der Einbau einer Oberleitung in Tunnel stellt eine besondere Herausforderung dar, denn sie können für die erforderliche Profilverfreiheit nur mit großem Aufwand erweitert werden. Daher wurden hier im Zuge der Elektrifizierung meistens die Gleise abgesenkt.

Doch auch in erweiterten Tunnelquerschnitten sind in der Regel beengte Platzverhältnisse zu berücksichtigen. Bei bergmännisch aufgefahrenen Tunnels mit dem klassischen runden Querschnitt werden von der Decke abgehängte Mittelkonsolen mit Schwenkauslegern eingesetzt. Dabei muss die Systemhöhe sehr stark reduziert werden. Bei längeren Tunnels gibt es zudem spezielle, an die Tunnelwölbung angepasste Abspanneinrichtungen.

Tunnel, die in offener Bauweise erstellt wurden, haben meist einen rechteckigen Querschnitt. Hier kommen Schwenkausleger zum Einsatz, die seitlich an den Tunnelwänden angebracht sind.

Anders dagegen bei den teilweise sehr langen Tunnels auf den Neubaustrecken. Hier ist die Oberleitung ein fester Bestandteil der Streckenkonstruktion, bei der die Aufhängung der Tunnelstützpunkte konstruktiv bereits eingeplant ist. *bz*

In Nürnberg erhielt die neue S-Bahn-Brücke gebogene Masten als Sonderkonstruktion. Die Stützrohre lagern dabei unten auf speziellen Konsolen.



Bei den Tunneln der Neubaustrecke mit ihrem besonders großen Querschnitt sind die Stützpunkte der Fahrleitung an der Decke aufgehängt. Seitlich an der Tunnelwand sind außerdem die Spanngewichte zu erkennen, die hier in gebogenen Führungen verlaufen. Die angespannten Seile werden über Rollen geführt.

Rechts daneben: Die Bahnhofshalle von Krefeld Hbf ist nicht hoch genug für ein normales Kettenwerk. Hier wird das Tragseil über eine Rolle geführt. Vor und hinter der Rolle sind Isolatoren eingesetzt. Ein Stromverbinder wird über den Fahrdraht geführt.

Rechts: Beim Rangierbahnhof Nürnberg finden sich spezielle Fahrleitungsstützpunkte an dieser Unterführung. Das Tragseil wird von einer Konsole über jeweils zwei Isolatoren gehalten, der Fahrdraht ist seitlich über einen Ausleger fixiert. *Fotos: bz*





Oben: Die niedrige Tunneldecke erfordert die Verankerung des nicht nachgespannten Tragseils am Tunnelportal. Diese stellt den Festpunkt des Tragseils dar, Isolator nicht vergessen! (siehe Detailaufnahme links)

Unten: Bei der hier gezeigten zweigleisigen Strecke mit hohem Deckenprofil können die Kettenwerke ohne Reduzierung der Höhe – an tunnelinternen Stützpunkten verankert – hindurchgeführt werden.

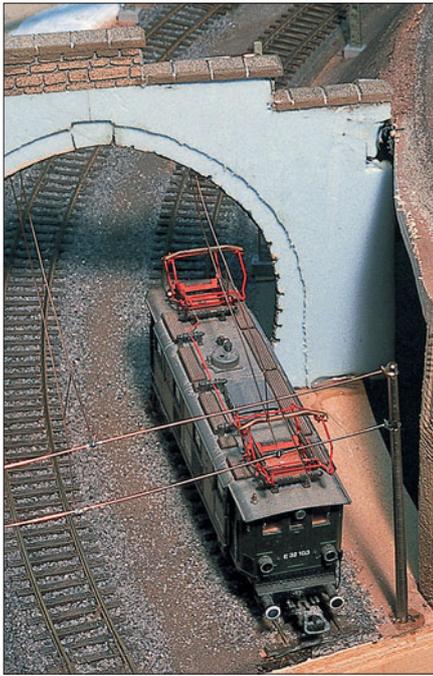
Tunnelfahrleitungen im Modell

Auch im Modelltunnel lässt sich eine vorbildgerechte Oberleitung installieren, wobei für zweigleisige Tunnelstrecken beispielsweise ein in der Systemhöhe reduziertes Kettenwerk eingesetzt wird. Sinn ergibt hier eine Fortführung der Fahrleitung aber nur dann, wenn damit eine funktionsfähige Fahrstromzuführung verbunden ist oder mit am Fahrdraht geführten Pantographen gefahren wird und bei nicht-einsehbaren Strecken die Örtlichkeit mangels Höhe das volle Ausschwenken des Bügels nicht erlaubt.

Für diese Zwecke bieten verschiedene Hersteller (u.a. Herei/Erbert, Viessmann) spezielle Einfachfahrleitungen, sogenannte Tunneloberleitungen; man kann sie indes auch selbst aus halbierten Flexgleisen, aufgehängt an einfachen Holzgalgen, anfertigen. Diese preiswerten Konstruktionen übernehmen dann die Funktion der im Tunnel ankommenden und danach wieder abgehenden Kettenwerke.

Als weitere Variante lassen sich bei großdimensionierten Tunneln die Standard-Fahrleitungen weiterführen, indem man sie an Deckenhängern oder mit Richtseilen verbundenen Einfachmasten aufhängt. Auf dieselbe Weise werden an Modulenden die Kettenwerke abgeschlossen. Für ausreichende Stabilität sorgen dann insbesondere bei verspannter Leitungsführung ausreichend dimensionierte Querstreben an den Endpunkten von Fahrleitung und Tragseil. Bei der Verbindung der





Module untereinander reicht für den Übergang eine einfache Verbindungslasche für die Fahrleitung völlig aus.

Eingleisige Tunnelstrecken und solche mit niedrigem Profil können lediglich mit dem Fahrdraht bespannt dargestellt werden, wobei für das Trageisil der Festpunkt am Tunnelportal installiert ist. Für die Modellumsetzung wird lediglich am Tunnelportal eine Öse angebracht, worin das Trageisil nach Aufziehen eines Isolators eingehängt wird.

Reicht der Raum innerhalb von nichteinsehbaren Strecken in der Höhe aus oder fahren die Elloks ohnehin nur mit funktionslosem, nach oben begrenzt eingestelltem Pantographen, kann hier die Oberleitung eigentlich komplett entfallen. Das Aus- und Einfädeln des Stromabnehmers ins Fahrleitungssystem übernehmen – ausgehend von den Fahrleitungen – bogenförmig nach oben angeordnete Drahtbügel, die den Stromabnehmer einfangen bzw. ausleiten.

Leitungen unter Brücken

Das Raumprofil der die Oberleitung einschränkenden Bauwerke wie beispielsweise Brücken erfordert auch im Modell Änderungen an den Fahrleitungen. Für die Oberleitungsführung unter niedrigen Bauwerken sind drei Lösungen möglich:

Das Bauwerk selbst dient als Festpunkt für das Trageisil, wobei im Überbauungsbereich das Trageisilstück lediglich aus dem Kettenwerk zu entfernen ist. Zu beachten sind dabei die



Einhaltung der Fahrdrathöhe und die Anbringung eines Brückenschutzes. Oder das Trageisil wird direkt unter der Brückendecke mit Halterungen an der Brückenstirnseite beweglich verlegt und durch Isolatoren vom spannungsführenden Teil getrennt.

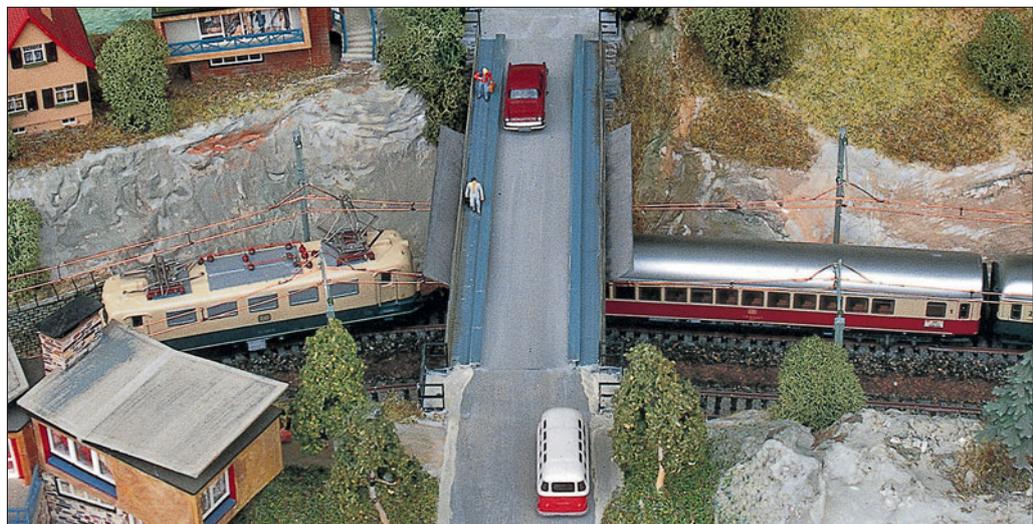
Die dritte Version reduziert den Abstand von Fahrleitung und Trageisil auf das zulässige Minimum. Die Verkürzung der Hänger hat dabei bereits ausreichend früh vor dem Bauwerk zu erfolgen und erfordert auch dahinter eine entsprechende ausgleitende Rückführung. Fertige Kettenwerke dieser Art werden nicht angeboten und müssen komplett selbst angefertigt werden.

Mastmontage an Kunstbauten

Soweit Fahrleitungsmaste auf Brücken oder an Dammmauern zu installieren sind, werden Tragelemente für die Standardmaste benötigt. Die einfachste Lösung stellt ein an den Kunstbau angeheftetes „Beton“-Fundament aus Holz dar, mit dem sich die Befestigungsschrauben der Modellmaste kaschieren lassen.

Reizvoll (aber aufwendiger, da nicht fertig erhältlich) wäre die Befestigung mit einem selbstgebauten Anklammermast. Hier ließe sich aus einem Abspannmast durch Aufsägen der Querstreben der untere Teil ergänzen. BK

Oben links: Einfache Tunneloberleitung auf einem Modul, aus Masten und Richtseilen aufgebaut. Rechts daneben: Angearbeitetes, aus einem kaschierten Holzklötzchen gebildetes „Beton“-Brückenfundament für einen Streckenmast. Fotos: Bruno Kaiser
Unten: Leitungsführung unter einer Brücke mit höhenreduziertem Kettenwerk





Ein Fremo-Modul der etwas anderen Art: das „Duck-Under“

Brücken zum Bücken

Wer von den aktiven Modulbahnern kennt nicht das Problem: Innerhalb eines Arrangements gibt es mindestens eine Stelle, an der man immer wieder unter den Modulen hindurchtauchen muss. Rückenschonend ist das nicht – schon gar nicht, wenn noch irgendwelche Kabel durchhängen. Daher kennen die Modulfreunde die Bezeichnung „Duck-Under“ für ein Teilstück, das diese Zwangsverneigung etwas abmildert. Das spezielle Modul ist also quasi eine Brücke, die nicht den Laufweg von Modellen überspannt, sondern den von Menschen!

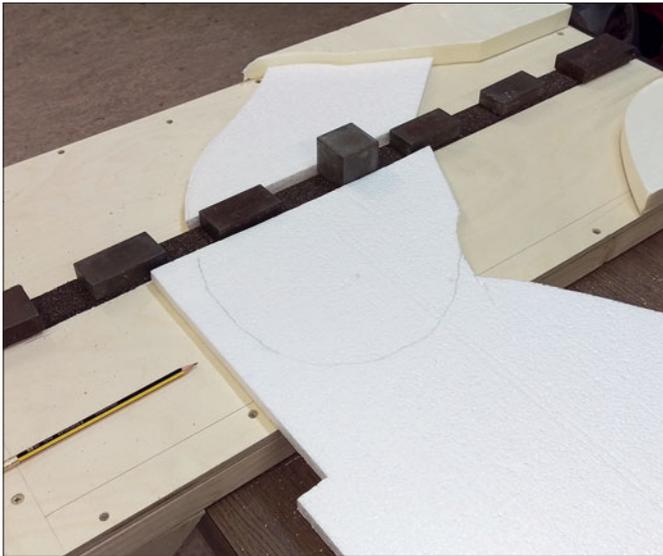


Nicht ganz so tief herunter muss der geneigte Mitspieler bei dem flach gehaltenen „Duck-Under“-Modul. Die Brücke am hinteren Ende tarnt den deutschen Übergang zum Nachbar-modul und verdeutlicht auch, wie viel tiefer diese Kopfstücke eigentlich reichen.

Der Laufweg in größeren Modularrangements ist durch die Position von Bahnhöfen und Betriebsstellen meistens festgelegt. Dazu tragen auch die auf diesem Pfad angebrachten Handregler-Anschlüsse bei. Immer findet sich eine Stelle, an der der Betriebsbahner unter einem Modulzweig hindurchtauchen muss, um seinen Zug weiterhin begleiten zu können.

Bei den US-amerikanischen Normen des Fremo mag das noch etwas besser zu ertragen sein, weil deren Kastenhöhe nicht so tief herunterreicht, aber die Mehrzahl der deutschen/europäischen Modulkästen hat enormen Tiefgang, was einen „Bückling“ weit nach unten erfordert. Daher werden flachere Kästen gerne genutzt, um den Wechsel von einer Seite der Strecke zur anderen etwas angenehmer zu machen.

Nun wird man selten in der Notwendigkeit stecken, ein solches Duck-Under-Modul für beide Normen zu bauen, doch unser Club fährt sowohl deutsch



Auf der Grundplatte kann der Landschaftsverlauf nur nach oben aufgebaut werden. Styropor- und Styrodurplatten eignen sich hierfür recht gut. Die Verklebung erfolgt mit Kontaktkleber.



Zum Rand hin flacht man die aufgeklebten Platten ab. Hierfür eignen sich biegsame Metallsägeblätter oder eine sogenannte Kopfraspel recht gut. Mit Schleifpapier wird die Oberfläche dann geglättet.

als auch US-amerikanisch. Für die immer älter werdenden Betreiber sollte daher ein universell zu verwendendes Tauchmodul den rückschonenderen Seitenwechsel ermöglichen.

Konstruktion

Die Grundidee, eine stabile Holzplatte als Basis zu nehmen und seitlich nur mit Kanthölzern zu verstärken, war schnell geboren. So ein flacher Kasten schafft bis zu 15 cm Höheneinsparung. Die stirnseitig angeschraubten Kopfstücke sind durch zusätzliche Versteifungsdreiecke stabilisiert. Alle Verbindungen sind verklebt und verschraubt.

Doch wie macht man diesen Joker noch vielseitiger? Zunächst musste eine Gestaltung gefunden werden, die zu beiden Regionen passt und trotzdem eine gewisse Trennung mit sich bringt. Zudem mussten die unterschiedlichen Kopfstücke – US-Valley oder deutsches F96 – auch noch berücksichtigt werden.

Brücke als Szenentrenner

Die Lösung war ein schmales Modul mit einer Brücke darauf, welches schon oft im normalen Fahrbetrieb den europäisch-amerikanischen Modulübergang getarnt hatte. Ein solches Brückenmodul mit einer einfachen, grauen Betonaußenseite und einer Fahrbahn ohne Straßenmarkierungen, könnte sowohl in Deutschland wie auch in den Staaten anzutreffen sein – natürlich mit einer gewissen Kompromisstoleranz.



Sind die Konturen so flach und weich wie gewünscht, sollte die Oberfläche noch etwas verfestigt werden. Gipsbinden, wie sie im medizinischen Bedarf oder im Zubehörhandel erhältlich sind, taucht man kurz ins Wasser und legt sie über die Schaumstoffelemente. Beim Glattstreichen kann man eine gewisse mechanische Spannung schaffen. Die helle Oberfläche dunkelt man mit einem erdfarbenen Anstrich mittels Abtönfarbe ab.





Der hoch aufragende Aufbau vermag die benachbarten Module komplett optisch zu trennen – egal welche Landschaft oder Kopfstückform auf der einen bzw. anderen Seite realisiert ist. Für die Verwendung bei beiden Betriebsmodi mussten daher nur die jeweiligen Bohrlöcher beider Systeme angebracht werden.

Die trennende Brücke ist ein 10 cm breiter Kasten mit einer bogenförmigen Öffnung. Die Wände wurden mit Spachtelmasse „verputzt“, mit Farbe betupft und mit ein paar Betriebsspuren wie z.B. Rußablagerungen vom Dampflokeinsatz versehen. Keine Ahnung, ob solche Ablagerungen nun eher deutschen oder eher amerikanischen Ursprungs sind ...

Landschaft: Wald statt wild

Für die Oberflächengestaltung des „Duck-Under“-Modulkastens musste ein Thema gefunden werden, das keine allzu typischen Merkmale der jeweiligen Gegend in sich trägt – also weder ein Gebäude mit hohem Wiedererkennungseffekt noch eine als unpassend einzustufende Felsformation. Ein neutrales Landschaftsthema war also das Gebot der Stunde. Ein weiteres Element sollte die beiden doch etwas unterschiedlich gestalteten Bereiche optisch voneinander trennen. Hierfür bot sich ein kleines Wäldchen an.

Was man auf Anlagen sehr selten sieht, sind Birkenwälder, die es in der Natur recht oft in Reinkultur gibt und die beiderseits des großen Teiches anzutreffen sind. Natürlich unterscheiden sich die Wuchsformen der amerikanischen Birken von denen der deutschen, aber in der Gesamtwirkung und vor allem in der dichten Ansammlung sind diese Unterschiede eher marginal.

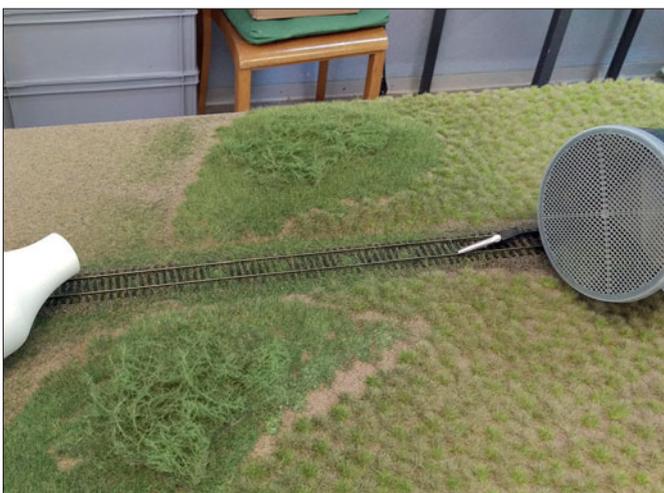


Das kopfstückunabhängige Brückenteil weist im unteren Bereich alle notwendigen Bohrungen für diverse Kopfstücktypen auf. Die Gestaltung erreicht man recht einfach mit getupfter Spachtelmasse und Farbe.

Der Walduntergrund stammt von Model-Scene, die Ränder werden mit Gras gestaltet.

Unten: Im „deutschen“ Teil erfolgt die Begrünung in der klassischen Manier mit zahlreichen Grasbüscheln. Verdorrtes Herbstgras ist in mehreren Schattierungen eingearbeitet.

Unten rechts: Im karstigen (amerikanischen) Teil werden mehrere Steinchen in unterschiedlichen Größen in das nahezu durchgehende Bett aus nur wenig verdünntem Leim gestreut.





Auf der deutschen Seite des Wäldchens liegen Wiesengründe, die in bewährter, aufwendiger Form mit hohen Grasbüscheln und einem Blütenteppich angelegt wurden. Auf der amerikanischen Seite ist die Gestaltung etwas karger und mit mehr Flocken, Steinen und Ästchen ausgeführt. Beides wirkt – in der jeweils „falschen“ Umgebung eingebaut – nicht unbedingt störend, sofern kein direkter Vergleich nebeneinander möglich ist. So hat die magerere Wiesenfläche etwas mehr Heide- oder Brachlandcharakter, die andere Seite etwas mehr saftigere Sommerwiese mit Blumen – allerdings durch einen hohen Anteil an gelblichen Grasfasern doch nicht ganz so unpassend für die USA wie eine dunkle, feuchte Au.

Die Gestaltung des Untergrundes erfolgte mit aufgeklebten Schaumplatten, deren Landschaftsverlauf eingeebnet und mit Gipsbinden abgedeckt wurde. Nach einer abtönenden Farb- und einer grundierenden Sandschicht wurde der Untergrund des Wäldchens wildwüchsig mit Unkrautmatten von ModelScene gestaltet. Die benachbarten Vegetationsflächen erhielten hingegen überwiegend glatte Grasflächen.

Im US-Betrieb ist nun die deutsche Kopfstückseite des „Duck-Under“-Moduls der Brücke zugekehrt, im anderen Fall endet das Valley-Profil an den Brückenmauern. So fällt die jeweilige Wiese zwischen Wäldchen und Brücke praktisch nicht mehr ins Auge. Ausstellungsbesuchern ist der Unterschied jedenfalls noch nie aufgefallen. Im rein deutschen Fahrbetrieb könnte außerdem der Bruch zwischen einem Bergprofil und einem flacheren Profil durch diese Kombination weggezaubert oder städtische/industrielle Bereiche von ländlichen getrennt werden. *HM*

Diverse, getrocknete und kahl wirkende Ästchen dürfen im amerikanischen Teil häufiger vorkommen. Sie werden mit groben ...

... Flocken und farbig passendem Streu von Noch ergänzt und ganz zum Schluss sehr sparsam mit Gras ergänzt.



Als Birken kamen solche von AnitaDecor zum Einsatz, die direkt in die Styrodurplatten gesteckt und geklebt werden konnten. Nach Aushärten des Leims kann man die ...

... Stämme ausrichten. Dem Wäldchen sieht man es kaum an, zu welchem Kontinent es gehört und Leonardo Di Caprio wird man vergebens darin suchen ...





Schritt für Schritt zur Traumanlage

Schritt für Schritt und somit für jedermann bestens zum Nachbauen geeignet, stellt Karl Gebele eine typische kompakte Heimanlage vor: Von der Planung über Gleis- und Landschaftsbau bis zur Detaillierung werden alle Arbeitsgänge ausführlich beschrieben. Auf einer Fläche von knapp sechs Quadratmetern finden sich eine zweigleisige, elektrifizierte Paradestrecke und ein kleiner Bahnhof mit Bahnbetriebswerk an einer idyllischen Nebenbahn – eingebettet in eine märchenhafte Alpenlandschaft. Zwei Schattenbahnhöfe ermöglichen einen abwechslungsreichen Betrieb auf insgesamt drei Anlagenebenen.

NEU
€ 13,70

92 Seiten im DIN-A4-Format,
Klammerheftung,
über 200 Abbildungen
Best.-Nr. 681601

 Besuchen Sie uns auf
www.facebook.de/vgbahn

**Eisenbahn
JOURNAL**

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim
EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481-100, bestellung@vgbahn.de, www.vgbahn.de

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

Weltkulturerbe im Modell

Von Gloggnitz nach Mürzzuschlag verläuft die älteste und gleichzeitig eine der faszinierendsten normalspurigen Gebirgsbahnen: die 1998 in die Liste des Unesco-Weltkulturerbes eingetragene Semmeringbahn. Dieser herausragenden Strecke haben sich die Modelleisenbahn-Freunde Köln angenommen und zahlreiche markante Punkte wie die Viadukte über die Kalte Rinne oder den Adlitzgraben für ihre neue Ausstellungsanlage in den Maßstab 1:87 übertragen. Entstanden ist dabei eine faszinierende elf Meter lange und rund fünf Meter tiefe Anlage. Mit Akribie wurden die schroffen Züge des Semmering nachgezeichnet, zur Begrünung der gewaltigen Gebirgskulisse wurden rund 1500 Bäume gesetzt.

92 Seiten im DIN-A4-Format, Klammerbindung,
ca. 140 Abbildungen
Best.-Nr. 671601



NEU
€ 13,70

 Besuchen Sie uns auf
www.facebook.de/vgbahn

**Eisenbahn
JOURNAL**

Erhältlich im Fach- und Zeitschriftenhandel oder direkt beim
EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481-100, bestellung@vgbahn.de, www.vgbahn.de

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

PARTNER VOM FACH IN DER MIBA

Auf den folgenden Seiten präsentieren sich Fachgeschäfte und Fachwerkstätten.
Geordnet nach Postleitzahlen, garantiert es Ihnen ein schnelles Auffinden
Ihres Fachhändlers ganz in Ihrer Nähe.
Bei Anfragen und Bestellungen beziehen Sie sich bitte auf das Inserat
»Partner vom Fach« in der MIBA.



fohrmann-WERKZEUGE GmbH
für Feinmechanik und Modellbau

Infos und Bestellungen unter: www.fohrmann.com

Wünschen Sie unseren Katalog als Druckausgabe?
Senden Sie uns bitte 3 Briefmarken zu je 1,45 €, Ausland 5,00 €.

Am Klinikum 7 • D-02828 Görlitz • Fon + 49 (0) 3581 429628 • Fax + 49 (0) 3581 429629

VON PLZ

01454

MIBA UND FACHHANDEL
GUT UND KOMPETENT



Dirk Röhrich
Girbigsdorferstr. 36
02829 Markersdorf
Tel. / Fax: 0 35 81 / 70 47 24

MODELLBAHNSERVICE

SX/SX2/DCC Decoder von D&H aus der DH-Serie

Steuerungen SX, RMX, DCC, Multiprotokoll Decoder-, Sound-, Rauch-, Licht-Einbauten SX/DCC-Servo-Steuer-Module / Servos Rad- und Gleisreinigung von LUX und nach „System Jörger“

www.modellbahnservice-dr.de



Inh.-Ralf Korn

Fachgeschäft & Versandhandel

Modelleisenbahnen,
Modellautos, Gartenbahnen,
Fachbücher uvm.

Theodor-Körner-Str. 1 04758 Oschatz
☎ 03435 988240
info@modellbahnshop.com
www.modellbahnshop.com



Seit 30 Jahren Hersteller anspruchsvoller
Ausgestaltung für hochdetaillierte
Anlagen in den Spuren H0, 0, 1 und 2.



Besuchen Sie www.paulo.de



MODELLBAHN SCHAFT

Inh. Stefan Hellwig

Gertrudenplatz 2 • 18057 Rostock
Tel. / Fax: 0381 / 200 00 45 • info@modellbahnschaft-rostock.de
www.modellbahnschaft-rostock.de

Spielwarenfachgeschäft WERST
www.werst.de • e-mail: werst@werst.de
Schillerstr. 3 • 67071 Ludwigshafen-Oggersheim
Tel.: 0621/682474 • Fax: 0621/684615

Ihr Eisenbahn- und Modellauto Profi
Auf über 600 qm präsentieren wir Ihnen eine riesige Auswahl von Modellbahnen, Modellautos, Plastikmodellbau und Autorennbahnen zu günstigen Preisen.
Digitalservice und Reparaturen
Weltweiter Versand



Schmidt 'Roco' Fachgeschäft • Modellbahnen • Modellautos
... und mehr!



45000 Artikel • 90 Hersteller

Ständig mehr als 1200 Angebote in unseren jeweils aktuellen **Sonder- und Infolisten**. (Aktuell Liste Nr. 79 ✓)
Bitte kostenlose Information anfordern (Spurweite angeben).

Wir sind der **'Roco' Spezialist ...**
...und bekannt für günstige Preise, Zuverlässigkeit, guten Service und Fachberatung.

Am Biesem 15, 57537 Wissen • Tel. 02742/9305-15 oder -16 • Fax 02742/3070
E-Mail: info@schmidt-wissen.de • Schmidt im Net: www.schmidt-wissen.de

Wir möchten,
dass Ihre Anzeige
Erfolg hat!

Darum MIBA!



moba-tech
der modelleisenbahnladen

Bahnhofstraße 3
67146 Deidesheim
www.moba-tech.de

Tel: 06326-7013171 Mail: info@moba-tech.de

Ihr **märklin** Spezialist an der Weinstraße
Eigene Werkstatt für Reparaturen und Digitalumbauten!
NEU jetzt auch online einkaufen unter <https://shop.moba-tech.de>

BIS PLZ

67146

MIBA UND FACHHANDEL
MODELLBAHN PUR

VON PLZ

64720

MIBA UND FACHHANDEL
DIE ERFAHRUNG ZÄHLT



PvF-Anzeigengröße
57 x 41,5 mm s/w
nur € 46,-
pro Monat

Modelleisenbahnen und Spielwaren auf 750 qm

SPIELWAREN REIMANN GmbH

78247 Hilzingen • Untere Gießwiesen 15 • Industriegebiet • Tel.: 077 31/98990

Wir führen fast alle Modelleisenbahn- & Zubehörfirmen

www.reimann.de

ÖSTERREICH

MIBA UND FACHHANDEL
HOBBY OHNE GRENZEN

Seit 1947, Qualität zu Erzeugerpreisen!

KLEINBAHN

Wien 1, Schottenring 17 | Wien 22, Wagramer Strasse 98 | Wien 23, Gatterederstrasse 4

Nur über die eigenen Verkaufsgeschäfte, den Postversand +43 676 84 34 67 733 oder den Onlineshop erhältlich.

www.kleinbahn.com

HOBBY SOMMER
www.hobbysommer.com

Roco, Heris, Liliput, Lima, Rivarossi, Trix, Dolischo, Electrotren Piko, etc.
österreichische Sonderserien, Exportmodelle, Modellbahn und Autos

Versand: A-4521 Schiedberg • Waidern 42 • ☎ 07251 / 22 2 77 (Fax DW 16)
Shop: Salzburg • Schranngasse 6 • ☎ 0662 / 87 48 88 (Fax DW 4)

Aktuelle Angebote und Kundenrundschreiben gratis • Postkarte genügt!



DIE FILM-WORKSHOPS VON MIBA

Modellbahn-Praxis von A bis Z

In der zweiten Folge ihrer Werkstatt-Besuche haben die Filmteams von MIBA und ModellbahnTV wieder lehrreiche und praxisnahe Gestaltungstipps für Anlagen und Optimierungsvorschläge für Fahrzeuge in den Kasten gebracht:

- Bäume selbst gebaut – von Mike Lorbeer
- Michael Siemens demonstriert die Montage der Sommerfeldt-Oberleitung
- Andreas Mock altert einen offenen Güterwagen und versieht ihn mit Ladegut
- Wintergestaltung: Schnee und Eis auf der Anlage
- und vieles mehr!

Profis vor und hinter der Kamera – Schritt für Schritt zeigen die Film-Workshops den Weg zum erfolgreichen Ergebnis. Was in vielen Bastelanleitungen unverständlich bleibt, wird in bewegten Bildern sofort nachvollziehbar. Für praktizierende Modellbahner werden die MIBA-Werkstattberichte so zu wertvollen Ratgebern.



DVD-Video | Laufzeit 58 Min.
Best.-Nr. 15285024 | € 19,95



Modellbahn-Werkstatt, Folge 1:
Profitipps für die Praxis
DVD-Video, Laufzeit 59 Min.
Best.-Nr. 15285023 | € 19,95

Erhältlich im Fachhandel oder direkt beim
MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 08141/534810, Fax 08141/53481-100, E-Mail bestellung@miba.de, www.miba.de



MODELLEISENBAHN LIVE UND HAUTNAH

Die Themen:

Erzgebirge in H0
111-Alterung
H0, TT, N - Neuheiten
Rollenprüfstände für Loks
Super-V200 von LGB

Best.-Nr. 7547

14,80 €



Mehr
MobaTV
unter [www.
modellbahn-tv.de](http://www.modellbahn-tv.de)
(inkl. Infos zu allen
lieferbaren Aus-
gaben)

WEITERE FASZIERENDE MOBATV-AUSGABEN



DVD Best.-Nr. 7543
€ 14,80



DVD Best.-Nr. 7544
€ 14,80



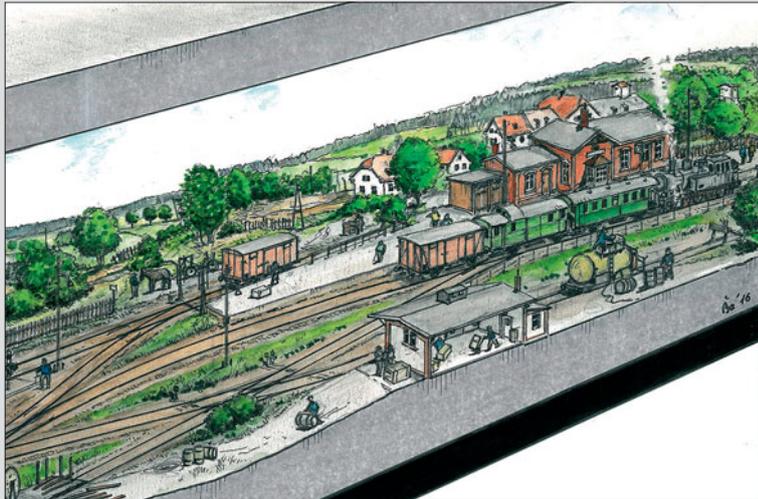
DVD Best.-Nr. 7545
€ 14,80



DVD Best.-Nr. 7546
€ 14,80



DVD Best.-Nr. 7705
€ 14,80



Nicht immer muss eine konkrete Vorbildsituation Pate für einen Gleisplanentwurf stehen. Unter der Prämisse sehr geringer Abmessungen, vieler Betriebsstellen und interessanter Rangierbewegungen entwarf Gerhard Peter einen kompakten Endbahnhof für die Baugrößen N, H0 und 0. *Zeichnung: R. Barkhoff*

Kleine Welt im (großen) Raum

Egal ob Skizzenblock und Bleistift oder Computer und Gleisplanungssoftware – beide Methoden sind kein Garant für ausgefeilte Gleispläne mit interessanter Streckenführung und vielen Betriebsmöglichkeiten. Wichtig sind Inspiration, Kreativität und genau definierte Vorgaben, soll das anstehende Projekt auch wirklich gelingen. Und mag der (Welt-) Raum auch noch so groß sein – unendliche Weiten, wie sie im Vorspann einer beliebten Science Fiction-Serie erwähnt werden, stehen wohl kaum jemandem zur Verfügung. Daher gilt es stets, die vorhandene Fläche optimal zu nutzen – eben nicht nach dem Motto „... wo noch nie zuvor ein Mensch gewesen ist ...“. Zahlreiche Anregungen und nützliche Tipps zu Ihrer konkreten Planung bietet unsere nächste MIBA-Spezialausgabe.

**MIBA-Spezial 110
erscheint Anfang Oktober 2016**

MIBA

SPEZIAL 109
DIE EISENBAHN IM MODELL

MIBA-Verlag
Am Fohlenhof 9a
D-82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-202, Fax 0 81 41/5 34 81-200
www.miba.de, E-Mail info@miba.de

Chefredakteur
Martin Knaden (Durchwahl -233)

Redaktion
Lutz Kuhl (Durchwahl -231)
Gerhard Peter (Durchwahl -230)
Dr. Franz Rittig (Durchwahl -232)
Gideon Grimmel (Durchwahl -211)
Petra Schwarzendorfer (Redaktionssekretariat, Durchwahl -227)
Melanie Hilpert (Redaktionssekretariat, Durchwahl -202)

Autoren dieser Ausgabe
Dr. Gebhard Weiß, Pit-Peg, HaJo Wolf, Horst Meier, Jacques Le Plat, Ingrid Peter, Manfred Peter, Bruno Kaiser, Wolfgang Besenhardt, Ludwig Fehr, Bernd Zöllner

VGB
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

MIBA-Verlag gehört zur
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH
Am Fohlenhof 9a
82256 Fürstenfeldbruck
Tel. 0 81 41/5 34 81-0, Fax 0 81 41/5 34 81-200

Geschäftsführung
Manfred Braun, Ernst Rebelein, Horst Wehner
Verlagsleitung
Thomas Hilge

Anzeigen
Bettina Wilgermeir (Anzeigenleitung, 0 81 41/5 34 81-153)
Evelyn Freimann (Kleinanzeigen, Partner vom Fach,
0 81 41/5 34 81-152)
zzt. gilt Anzeigen-Preisliste 65 vom 1.1.2016

Marketing
Thomas Schaller (-141), Karlheinz Werner (-142)

Vertrieb
Elisabeth Menhofer (Vertriebsleitung, 0 81 41/5 34 81-101)
Christoph Kirchner, Ulrich Paul (Außendienst, 0 81 41/5 34 81-103)
Ingrid Haider (-108), Angelika Höfer (-104), Birgit Pill (-107)
(Bestellservice, 0 81 41/5 34 81-0)

Vertrieb Pressegrasso und Bahnhofsbuchhandel
MZV GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim,
Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim
Tel. 0 89/31 90 60, Fax 0 89/31 90 61 13

Abonnementverwaltung
MIBA-Aboservice, FUNKE direkt GmbH,
Postfach 104139, 40032 Düsseldorf, Tel. 02 11/69 07 89 985,
Fax 02 11/69 07 89 70, miba@funkedirekt.de

Erscheinungsweise und Bezug
4 Hefte pro Jahr. Bezug über den Fachhandel oder direkt vom Verlag.
Heftpreis € 12,-, Jahresabonnement € 40,-, Ausland € 48,- (Abopreise sind inkl. Porto und Verpackung)

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

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

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

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

Repro
w&co MediaService, München

Druck
Vogel Druck und Medienservice, Höchberg

ISSN 0938-1775

IHR SPEZIAL-VORTEIL

**SCHNUPPER-ABO
PLUS GRATIS-PROBEHEFT**



4 LESEN

3 BEZAHLEN

**PLUS
kostenloses
Probeheft**



Tolle Bilder und fundierte Texte: perfekte Information zu einem unschlagbaren Preis



Die große Zeit der Eisenbahn im Vorbild und Modell: mit tollen Fotos und kompetenten Texten



Das Modellbahn-Magazin – Ihr kompetenter Begleiter durch ein faszinierendes Hobby



Digitale Modellbahn – Elektrik, Elektronik, Digitales und PC: Aktuell, umfassend und verständlich

MIBA-Spezial ist die ideale Ergänzung für Ihr Hobby. Es berichtet viermal im Jahr über ausgewählte Bereiche der Modelleisenbahn und gibt Ihnen einen tieferen Einblick in die verschiedensten Spezialgebiete. Verständliche Texte und hervorragendes Bildmaterial machen jedes MIBA-Spezial zu einem wertvollen Nachschlagewerk. Lernen Sie mit jeder neuen Ausgabe von den Tricks und Tipps der Profis für Ihre eigene Modelleisenbahn. Überzeugen Sie sich jetzt von dieser Pflichtlektüre für den engagierten Modelleisenbahner und nutzen Sie unser Testangebot: Genießen Sie pünktlich und frei Haus die nächsten **4 Ausgaben** von MIBA-Spezial, bezahlen Sie aber nur **3 Ausgaben!**

Das sind Ihre Vorteile

- Sie sparen € 3,- pro Ausgabe
- Top-Themen für Modellbahner
- MIBA-Spezial kommt frei Haus
- Viel Inhalt, null Risiko

Coupon ausfüllen oder

- 0211/690789985 anrufen
- Fax an 0211/69078970
- Mail an abo@funkedirekt.de

Bitte Aktionsnummer vom Coupon angeben

Online-Abobestellung unter www.miba.de/abo



JETZT ZUGREIFEN UND MIBA-SPEZIAL TESTEN!

- Bitte schicken Sie mir 4 Ausgaben „MIBA-Spezial“ für nur € 36,-. **Ich spare 25 %!**
Zusätzlich wähle ich ohne weitere Verpflichtungen ein **Gratis-Probeheft** von
- MEB Eisenbahn-Journal MIBA Digitale Modellbahn

Name _____

Vorname _____

Straße, Hausnummer _____

PLZ, Ort _____

Ich ermächtige FUNKE direkt GmbH, Aboservice, Postfach 104139, 40032 Düsseldorf, Zahlungen von meinem Konto mittels SEPA-Basislastschrift einzuziehen und weise mein Kreditinstitut an, die Lastschriften einzulösen. Die Vorankündigungsfrist für den Einzug beträgt mindestens 4 Werktage. Hinweis: Ich kann innerhalb von 8 Wochen die Erstattung des belasteten Betrages verlangen.

Ich zahle bequem und bargeldlos per
 SEPA Lastschrift (Konto in Deutschland)

Geldinstitut _____

IBAN _____

BIC _____

Rechnung

Datum, Unterschrift _____

Zu Ihrer Sicherheit: Kreditkartenzahlung ist nur bei telefonischer Bestellung unter 0211/690789-985 oder online unter www.miba.de/abo möglich.

Ich erhalte pünktlich und frei Haus die nächsten vier Ausgaben von MIBA-Spezial für nur € 36,-. So spare ich ganze € 4,- zum regulären MIBA-Spezial-Abo und sogar € 12,- (über 25 %) zum Einzelverkaufspreis der vier Ausgaben. Wenn mir MIBA-Spezial gefällt, erhalte ich ab der fünften Ausgabe automatisch ein MIBA-Spezial-Jahresabonnement zum günstigen Abopreis von nur € 40,- (Ausland € 48,-). Damit spare ich über 15 % im Vergleich zum Einzelverkaufspreis und verpasse keine Ausgabe. Wenn mich MIBA-Spezial nicht überzeugt hat, teile ich dies innerhalb einer Woche nach Erhalt der vierten Ausgabe der FUNKE direkt GmbH, Aboservice, Postfach 104139, 40032 Düsseldorf, schriftlich mit. Ich war in den letzten 6 Monaten nicht MIBA-Spezial-Abonnent.

**Ausschneiden oder kopieren und im Briefumschlag schicken an:
FUNKE direkt GmbH, Aboservice, Postfach 10 41 39, 40032 Düsseldorf**

Aktionsnummer: MSP109S

Die Spezialisten



Schiene und Straße hatten und haben jede Menge Berührungspunkte – beim Vorbild und im Modell. Ein Thema für diese Spezial-Ausgabe der MIBA-Redaktion. Einige Schwerpunkte: Bulli, Bagger und Co. – Straßenfahrzeuge auf Schienen · Der Schi-Stra-Bus und wie sein Brekina-Modell optimiert wird · Neue Behälterwagenmodelle im Einsatz · Ladestraßen und Rampen im Modell – Verladesituationen richtig geplant · Und vieles mehr!

108 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, über 200 Abbildungen

€ 12,-
Best.-Nr. 12010816

Noch lieferbar:



MIBA-Spezial 97
Tipps + Tricks
Best.-Nr. 120 89713
€ 10,-



MIBA-Spezial 98
Planung mit Perspektiven
Best.-Nr. 120 89813
€ 10,-



MIBA-Spezial 99
Reisezüge
Best.-Nr. 120 89914
€ 10,-



MIBA-Spezial 100
Jubiläumsausgabe
Best.-Nr. 120 10014
€ 12,-



MIBA-Spezial 101
Landhandel
Best.-Nr. 120 10114
€ 12,-



MIBA-Spezial 102
Allerlei Anlagen
Best.-Nr. 120 10214
€ 12,-



MIBA-Spezial 103
Noch mehr Tipps + Tricks
Best.-Nr. 120 10315
€ 12,-



MIBA-Spezial 104
Anschlussgleise Gleisanschlüsse
Best.-Nr. 120 10415
€ 12,-



MIBA-Spezial 105
Details am Gleis ... und anderswo
Best.-Nr. 120 10515
€ 12,-



MIBA-Spezial 106
Planung mit Ahnung
Best.-Nr. 120 10615
€ 12,-



MIBA-Spezial 107
Patina mit Perfektion
Best.-Nr. 120 10716
€ 12,-