

MIBA
MODELLBAHN
PRAXIS

Stefan Hörth

BRÜCKEN UND ÜBERFÜHRUNGEN

Grundlagen, Vorbilder, Modellumsetzung

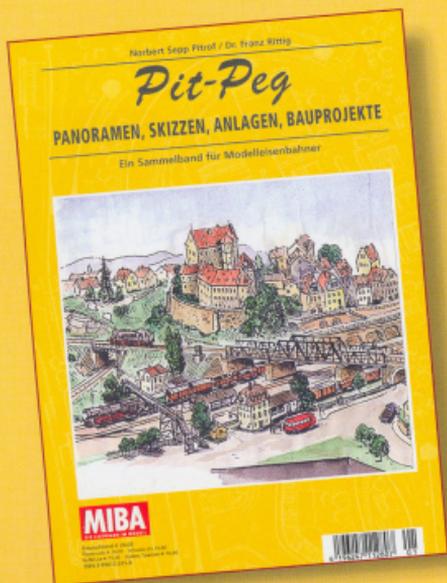


MIBA
DIE EISENBahn IM MODELL

Deutschland € 10,-
Österreich € 11,50 · Schweiz sFr 19,80 ·
BeNeLux € 11,60 · Italien, Spanien,
Portugal (cont), Frankreich € 12,40
ISBN 3-89610-213-3



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

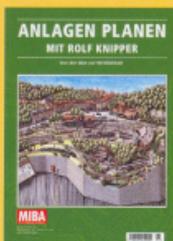


Norbert Sepp Pitrof aus Pegnitz alias Pit-Peg: Seine Panoramen und Skizzen, Anlagenpläne und Bauprojekte inspirierten ganze Generationen von Modellbahnern. Pit-Pegs Bücher und Broschüren sind längst vergriffene Raritäten. Dieser großformatige Sammelband bietet einen breiten Querschnitt durch Pit-Pegs Schaffen und präsentiert auch einige bisher unveröffentlichte Arbeiten. Mit ausführlicher und komplett neu erstellter Textfassung sowie zahlreichen eigens für diese Ausgabe kolorierten Zeichnungen. Ein unerschöpflicher Ideenfundus und ein einzigartiges Nachschlagewerk, das in keiner Modellbahnbibliothek fehlen darf! 288 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung, mit über 400 Zeichnungen und Skizzen
Best.-Nr. 150 87605

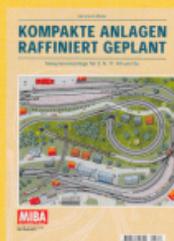
€ 24,-



Ulrich Rockelmann
85 Bahnhofspläne
116 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87913
€ 15,-



Anlagen planen
mit Rolf Knipper
96 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87601
€ 10,-



Hermann Peter
Kompakte Anlagen
raffiniert geplant
100 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87602
€ 12,80



Michael Meinhold
Anlagen-Vorbilder
100 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87604
€ 15,-

Brücken! Für den profilierten Modelleisenbahner stellen sie wohl schon immer ein hochinteressantes Thema mit schier unendlichen Details und Gestaltungsmöglichkeiten dar. Die MBA widmete sich zuletzt im Spezial 38 neben dem Schwerpunkt „Mauern und Portale“ auch dem Bau von Modellbrücken, ohne freilich dieses Thema in seiner beachtlichen Vielfalt und Breite auch nur

Berufs benötigt. Für den Erbauer von Modellbrücken genügt da sicherlich schon ein Überblick, wie sich die Bauweise von Brücken historisch entwickelt hat, welche Arten von Brücken man unterscheidet und wann bzw. wo ein bestimmter Brückentyp zweckmäßigerweise zur Ausführung gelangt.

Mit diesem Spezial erhält der vorbildorientierte Modellbahner ein praktisches Arbeitsmaterial an die Hand, das ihn zum Bau realistisch wirkender Brücken auf seiner Modellbahnanlage befähigt. Mehr als ein Dutzend Beispiele von Modellbrücken, in detaillierten Fotos reichlich dokumentiert, werden ihm helfen, vergleichbare Modelle so nachzugestalten, dass sie in Größe und Aufbau eigenen Vorstellungen entsprechen.

Der glaubwürdige Gesamteindruck eines Brückenbauwerks steht und fällt selbstredend mit der „Einpassung“ in die natürliche Umgebung. Welche Landschaft erfordert bzw. verträgt welchen Brückentyp? Schon diese Frage könnte, angesichts der Vielfalt möglicher Formen, intensive Diskussionen um das ästhetisch Mögliche einerseits und das technisch Machbare andererseits auslösen. Doch sollen hier theoretische Erörterungen auf das jeweils gewählte, praktische Beispiel beschränkt bleiben.

Andererseits geht es so ganz ohne theoretisches Wissen wiederum auch nicht, denn nur, wer die verschiedenen Typen und Bauweisen von Brücken und ihre „Anwendung“ gut kennt, wird grobe Schnitzer bei der Bauausführung vermeiden.

Den hohen Praxiswert dieses Spezialmag mag ferner unterstreichen, dass alle beschriebenen Brücken (mit Ausnahme der im letzten Kapitel vorgestellten) zu einer Ausstellungsanlage gehören, die sich im Harzer Modellbahnzentrum in Lautenthal befindet.

*Eckental, im Frühjahr 2003
Stefan Hörth*

Da muss man drüber weg

näherungsweise erschöpfend zu behandeln. Eine vorbildgetreu gestaltete Brücke bildet ganz ohne Zweifel immer einen Blickfang auf der Modellbahnanlage. Vor allem große, zum meist regelrecht erhabenen wirkende Exemplare hinterlassen beim Betrachter nachhaltige Eindrücke. Machen Sie einmal die Probe aufs Exempel und fragen Sie Ihren Gast, was ihn an Ihrer Anlage besonders beeindruckt. So Sie eine größere Brücke in Ihre Modelllandschaft einbezogen haben, wird sich die Antwort mit großer Sicherheit auf eben diese Brücke beziehen!

Natürlich sollte ein solches Bauwerk, vergleichbar etwa der Sorgfalt beim Trassenbau, möglichst präzise und detailliert entstehen. Doch weitaus größere Aufmerksamkeit verdient die realistische Wirkung, die jedem Vergleich mit dem Vorbild standhalten sollte.

Nun kann von keinem Modelleisenbahner verlangt werden, dass er die Fülle jener Kenntnisse in Mathematik, Statik und Technologie erwirbt, die ein erfahrener Brückenbaumeister zur korrekten Ausübung seines



Stefan Hörth, Jahrgang 1963, ist seit über acht Jahren beruflich im gewerblichen Anlagen- und Dioramenbau tätig. Der Auftrag zur Erstellung der Kunstbauten auf der H0-Anlage des Harzer Modellbahnzentrums Lautenthal bildete den ersten Grundstein für die Entstehung dieser Publikation. In jüngster Zeit entwickelte und baute Stefan Hörth auch Gebäudemodelle und Bahnbetriebsbauten nach existierenden Vorbildern. In den letzten Jahren hat er sich zudem als Autor von Fachbeiträgen und Broschüren in MIBA und Eisenbahn-Journal einen Namen gemacht.

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek:
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.
ISBN 3-89610-213-3

© 2003 by VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH,
MIBA-Verlag, Nürnberg
Korrigierter Nachdruck 2004

Alle Rechte vorbehalten

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

Der Einsatz der in dieser Publikation beschriebenen Werkzeuge erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen. Die geschilderten Vorgehensweisen und alle Ratschläge sind praxiserprobt. Dennoch ist eine Haftung der Autoren und des Verlages und seiner Beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ausgeschlossen.

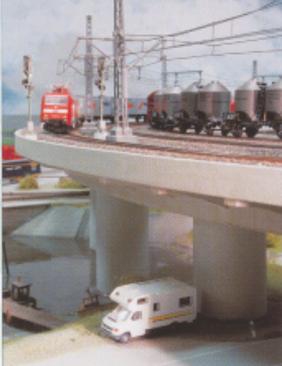
Redaktion: Dr. Franz Rittig

Layout und Satz: Bettina Knaden

Litho: Reprotechnik Staudacher GmbH, Nürnberg

Druck: WAZ-Druck, Duisburg

26 Eine einfach zu bauende Stahlbetonbrücke mit beeindruckenden Abmessungen und großer Wirkung auf den Betrachter.

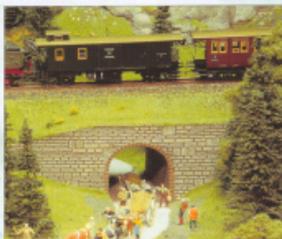


43 Eine häufige Vorbildsituation: Bahn und Straße überqueren auf nebeneinanderliegenden Brücken völlig unterschiedlichen Typs ein Hindernis.



46 Ein nicht alltäglicher Blickfang ist eine langgezogene Fachwerkbrücke, die das Gleisvorfeld eines größeren Bahnhofs überquert. Zusätzliche optische Anreize bieten die massiven steinernen Pfeiler und Widerlager.

50 Brücken sind keine Frage des Raumes, denn auch auf kompakten Anlagen sollten kleine Steinbogenbrücken oder Durchlässe auf keinen Fall fehlen.



EIN WORT ZUVOR

Da muss man drüber weg 3

GRÜNDLAGEN

Typen, Formen, Materialien 6

DAS VORBILD ALS MODELL

Steinbogenbrücken 14
 Fachwerkbrücken 17
 Stahlbetonbrücken 20
 Spannbetonbrücken 23

BRÜCKENBAU IM MODELL

Stahlbetonbrücke im Hafengebiet 26
 Viadukt im Harz 34
 Doppelbrücke 43
 Fachwerkbrücke über das Gleisfeld 46
 Zwei kleine Steinbogenbrücken 50
 Straßenbrücke über den Fluss 54
 Zwei Fachwerkbrücken über den Fluss 56
 Klassiker für alle Epochen: große Steinbogenbrücke 59
 Zwei ICE-Brücken 64
 ICE-Brücke und alte Fachwerkbrücke 72



72 Neubau- und Altstrecke kreuzen den Fluss – eine weitläufige Szene mit anspruchsvollem Platzbedarf. Bei der Gestaltung lassen sich die Vorzüge der Baugröße N gut zur Geltung bringen.



Ein ICE donnert, von Fulda kommend, über die lange Talbrücke bei Zellingen. Brücken dieser Art stellen schwere Eingriffe in die Natur dar.

Brücken und Viadukte im Wandel der Zeiten

Typen, Formen, Materialien

Seitdem sich die Eisenbahn des Baues von Überführungen und Brücken bedient um Bäche, Flüsse und Ströme, aber auch Schluchten sowie Gebirgstäler und selbst Sumpf- und Moorgebiete zu überschreiten, werden je nach Geländesituation und ingenieurtechnischem Wissens- und Entwicklungsstand die unterschiedlichsten Bauweisen, Baustile und Materialien angewandt.

Brücken haben die Aufgabe, einen Verkehrsweg über ein Hindernis zu führen. Das kann ein Fluss, ein Tal, aber auch ein anderer Verkehrsweg sein, den es „niveaufrei“, d. h. auf einer höheren Ebene, zu überqueren gilt. Die Natur hat die Erbauer von Eisenbahnterrassen stets mit einer kaum erfreulichen Vielfalt solcher Hindernisse konfrontiert. Nicht so der Modellbauer: Er darf zwar alles bauen, was ihm gefällt, doch sollte das natürliche Hindernis, das er auf seiner Anlage zu bewältigen gedenkt, auch als ein solches glaubhaft sein. Mit anderen Worten: Wer wegen seiner Vorliebe für Brücken einen Fluss aufmalt, liegt daneben! Das Hindernis muss plausibel sein. Andernfalls gerät das schöne Brückenbauwerk zur belustigenden Karikatur. Und wer will schon, dass sein geliebtes Hobby dazu verkommt?

Man beachte also folgende Faustregeln: Als Erstes gilt auch hier, die zeitliche Epoche zu fixieren. Sie kann entscheidend sein, wenn es um die Auswahl eines bestimmten Brückenmodells geht. Wer die Epoche I liebt, muss halt auf Spannbetonbrücken verzichten. Liegt der Zeitrahmen fest, sind, als Zweites, die geografischen (genauer: die topografischen) Aspekte einzubeziehen. Doch keine Angst! Selbst wenn man irgendwann bei diesen Überlegungen unweigerlich zur Frage der Spannweite vorstößt, so ist deshalb noch lange kein postgraduales Semester in Baustatik erforderlich.

Die Geschichte des Brückenbaues für die Eisenbahn lässt sich in vier Epochen gliedern: Von den Anfängen bis etwa zur Jahrhundertwende baute man Brücken aus Stein und Eisen, gegen Ende dieser Zeit auch aus Stahl.

Während gusseiserne Brücken in der Gegenwart kaum noch existieren, blieben viele Natur- und Kunststeinbrücken, aber auch stählerne Fachwerkbauwerke aus der Blütezeit der Eisenbahn erhalten. Gewaltige Brücken für die Eisenbahn, hier sei nur erinnert an die weltgrößte Ziegelbrücke, die Göltzschtalbrücke im Vogtland, künden noch heute vom hohen statischen Wissen und architektonischen Können ihrer Erbauer. Der Aufwand für solche Bauten war freilich enorm. Hinzu kam das bisweilen üppige Beiwerk: Türme, Zinnen und Erker wie einst bei Burgen, Figuren und Tafeln mit Inschriften und oft überbordender Zierrat schmückten und belasteten die Brücken der Kaiserzeit. Doch der imperiale Glanz schwand bald nach der Jahrhundertwende. Nachdem viele dieser Brücken im Zweiten Weltkrieg zerstört wurden, erinnern heute nur noch wenige Relikte an jene Zeit, da sie neben ihrer eigentlichen Funktion Macht, Glanz und Reichtum symbolisieren sollten.

Als zweite Epoche lässt sich die Reichsbahnzeit ausmachen: Der Stahlbau florierte und mit ihm gab es umfangreiche Verbesserungen bei den stählernen Fachwerkbauwerken, deren Spannweite stetig zunahm. Auch massive Brücken aus gegossenem bzw. gestampftem Beton (die ersten hatte man schon vor 1914 errichtet) bestimmten in Gestalt einiger größerer Viadukte zunehmend das Bild der Eisenbahn. Um dem Landschaftscharakter nahe zu kommen, verblendete man sie zumeist mit Natursteinen, Imitaten oder Klinkern.

Schon in den Dreißiger Jahren ging man allmählich zum Stahlbeton über. Bestimmend wurde diese Bauweise aber erst für die dritte Epoche des Brückenbaues, die nach dem Zweiten Weltkrieg begann. Die noch einfache, bisweilen plumpe Betonbrücke begann nahezu alle Bereiche des Verkehrsbaus zu erobern. Nur für die großen Strombrücken, die nach wie vor mit gewaltigem Einsatz an Material erbaut wurden, kam weiterhin Stahl, vor allem in Gestalt von Vollwand-Balkenträgern, zum Einsatz. Doch auch hier gab es Neuerungen, die sich durch die Eleganz filigraner Konstruktionen in oft ausgefallener Architektur auszeichneten.

Die Epoche IV in der Geschichte des Eisenbahnbrückenbaues brachte in Gestalt des modernen Spannbetons erneut revolutionierende Fortschritte. Mit dieser Technik, deren Anfänge weit in die Fünfzigerjahre zurückreichen, nahmen



Dieses lang gezogene Viadukt mit seinen neun Bögen, deren Kämpfer sich nur knapp über dem Boden befinden, steht in Altensittenbach bei Hersbruck.



Kleine Steinbogenbrücke mit schöner Sandsteinmauerung in Lauf. In jüngerer Zeit überbaute man sie mit einer Fahrbahnwanne aus Beton einschließlich der Gehwegkonsolen. Auffällig: Wegen der niedrigen Durchfahrt erhält die Brücke die typisch rot-weiße Warnblende um den ganzen Bogen.



Ein hoher Stahlträger führt die Nebenbahn Ruhpolding–Traunstein über einen Fluss. Dahinter ist schwach eine modern geschwungene Fußgängerbrücke zu entdecken.

die Spannweiten eindrucksvoll zu. Nur wegen der hohen Lasten war für die Eisenbahn bei etwa 135 Metern eine Grenze erreicht. Interessant daran aber war vor allem, dass die Ingenieurbaukunst mit dem weit geschwungenen Brückenbogen im Prinzip zu jenem Element zurückfand, mit dem der Brückenbau einst begonnen hatte.

Die vorliegende Broschüre möchte den überwiegenden Teil der Modellbahner ansprechen, der, so er sich überhaupt einschränkt, die Epochen III

und IV bevorzugt. In Abhängigkeit vom gewählten Motiv lässt sich im Grunde jeder hier angesprochene Brückentyp verwenden. Wenn man hingegen bewusst modern baut, dann sollte auch im Modell die Spannbetonbrücke dominieren. Dies gilt vor allem für Neubaustrecken. Wer den Selbstbau einer Spannbetonbrücke nicht scheut und sie durch Details ästhetisch aufzuwerten sucht, findet ein hochinteressantes Betätigungsfeld. Da sich die Zubehörindustrie in Sachen Spannbeton recht

abstinent zeigt, ist die eigene Kreativität gefragt, sind konstruktives Denken und ästhetisches Empfinden gefordert.

Nach dieser Exkursion in die Historie des Brückenbaus ist die zweite Frage nach dem Typ der Brücke in Abhängigkeit von der Topografie zu beantworten. Sie lässt sich sinnvoll an praktischen Beispielen klären. So finden sich in Mittel- und Hochgebirgen bis heute Steinbogenbrücken aus dem 19. Jahrhundert, deren Baumaterial zumeist aus der Umgebung der Baustelle stammt.

Die typischen Fachwerkbrücken in der Fränkischen Schweiz, deren Untergurt zum Widerlager hin leicht nach oben geknickt ist. Die Durchfahrthöhe beträgt nur etwa 4 Meter, was – wie man sieht – nicht ohne Folgen blieb.

An der A 9 bei der Ausfahrt Hersbruck liegen zwei neue Stabbogenbrücken mit blauen Bögen und Trägern sowie roten Geländern und Füllstücken. Ihre Länge beträgt drei Waggon. Die Zwillingsbrücke befindet sich einen Kilometer weiter im Verlaufe der Nebenbahn Lauf–Pommelsbrunn.





Der ICE auf seinem Weg von Regensburg nach Nürnberg. Die große Fachwerkbrücke bei Beratzhausen besitzt einen hohen Träger mit V-Streben und überspannt das gesamte, idyllisch gelegene Tal.

Bei der Stahlfachwerkbrücke bei Deining handelt es sich um eine Deckbrücke mit oben liegender Fahrbahn. Für das Widerlager war eine gewaltige Dammaufschüttung erforderlich.



Im Gegensatz dazu konnten selbst große Brücken, etwa die erwähnte Göltzschtalbrücke an der Strecke Leipzig-Hof, aus Ziegelsteinen bestehen, weil das Heranschaffen von Granitblöcken aus fernerer Gegenden zu kostspielig geworden wäre. Andere Viadukte wurden, freilich immer in Abhängigkeit von der möglichen Spannweite, aus Beton gegossen und mit Natur- bzw. Kunststeinen verblendet. Wegen des hohen Schalungsaufwands wurde auch diese Ausführung inzwischen zu einer Seltenheit.

Brücken und Mehrbogen-Viadukte wurden natürlich nicht nur für hohe und große Täler (wie etwa in der Schweiz) gebaut, sondern fanden selbst in ihrer wohl kleinsten Form zur Über-

querung von Wegen oder Bachläufen Verwendung. Als geradezu klassisch gilt die Kombination aus Steinbögen an den Brückenköpfen mit stählernen Fachwerkbrückenteilen im Mittelfeld. Eine weitere, allerdings eher selten gebaute Variante ist der so genannte Segmentbogen. Da es sich, wie der Name schon sagt, nur um einen Teilbogen handelt, errichtete man diesen Brückentyp vorzugsweise in flachem Gelände. Mehrere, aneinander gereihete Segmentbögen wirken sicher elegant und anmutig, benötigen aber einen festen Untergrund.

Steinbogenbrücken sind auch im städtischen Bereich zu finden, da dort oftmals mehrere einzelne Hindernisse zu überwinden waren. Im Gegensatz zu

ihnen weisen Viadukte in gebirgigen Gegenden zumeist enorme Pfeilerhöhen auf, die aus Stabilitätsgründen einen so genannten Anlauf haben: Der Querschnitt des Pfeilers nimmt nach unten zu. Solche Brücken tragen zu Recht die Bezeichnung „Kunstbauten“, hinterlassen sie doch bei jedem Betrachter nachhaltige Eindrücke.

Während Steinbrücken immer nur als Bogenbrücken errichtet werden können, sind Brückenbauwerken aus Stahl wesentlich weitere Grenzen gesetzt. Ob das Tragwerk aus vollständigen Wandungen besteht, wie es bei Trog- oder Balkenbrücken der Fall ist, oder ob sich die Stahlteile zu einem Fachwerk auflösen oder noch andere geometrische Formen zeigen – die



Die „Standardbrücke“ aus der Epoche III, eine Stahlbetonbrücke für kleinere Straßen und Feldwege, zeigt sich hier mit verschiedenen schwach geneigten Stützmauern.

Mitte: Eine kleine Stahlbetonbrücke mit gemauertem Widerlager und schöner Steinfassade.

Unten: In Bad Reichenhall steht diese Betonbrücke mit den typischen Doppel-T-Trägern, die hier frei liegen. Die Durchfahrts Höhe beträgt bescheidene 2,50 Meter.



Stahlbauweise weist mit Sicherheit die mit Abstand größte Vielfalt auf. Wer Stahlbrücken nachbauen möchte und nicht auf die zumeist exakt nachgebildeten Bausätze der Zubehörindustrie zurückgreifen will, der sollte sich tunlichst an Originalsituationen und entsprechenden Fotos orientieren. Fachwerkträgerbrücken lassen sich vielfältig miteinander kombinieren. Etliche Formen, wie der Bogen oder das Rechteck, können einfach nach unten gedreht werden, wobei man eine völlig neu anmutende Brückenkonstruktion erhält. Geschickte Stil- und Formkombinationen bewirken unerwartete, zumeist völlig neue Eindrücke.

Aber auch Stahlkonstruktionen „aus einem Stück“ verdienen Aufmerksamkeit, so etwa die stets imposanten Strombrücken mit Einfach- oder Doppelbogen. In jüngerer Zeit hat sich die besonders elegante Stabbogenbrücke durchgesetzt, deren senkrechte Stäbe allerdings nur eine optische Funktion aufweisen, da ihre Bögen bzw. die Querbalken zwischen den Bögen eine hoch stabile, verwindungsfeste Konstruktion darstellen. Bogenbrücken werden erst ab 50 Meter Spannweite gebaut. Ansonsten nutzt man das konventionelle Stahlfachwerk, das rechteckig, trapezförmig oder in Gestalt eines Parabelbogens erscheint.

Eines haben viele Fachwerkbrücken gemeinsam: Nur in seltenen Fällen bestehen ihre Pfeiler aus Gusseisen bzw. aus Stahl. Wenn sie dann recht ausladend in der Landschaft stehen (etwa bei der Müngstener Talbrücke oder den alten Stahlbrücken über den Nord-Ostsee-Kanal) hinterlässt dies schon einen

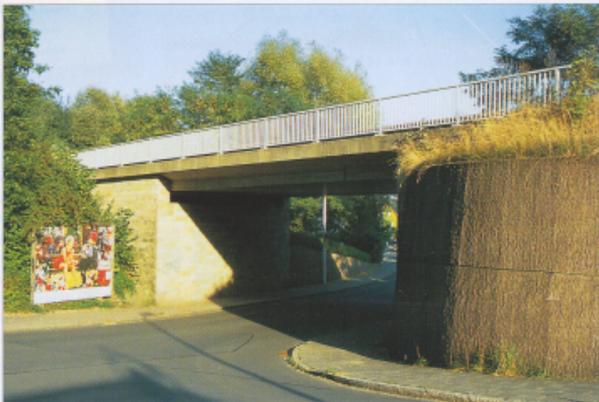




Der Triebwagen verlässt gerade den Bahnhof Neuhaus in Richtung Nürnberg. Die Brücke zeigt ein fast weißes Steinkleid. Die neueren Brückenträger zeigen trotz der hohen Verkehrslasten eine erstaunliche Filigranität.

Diese Stahlverbundbrücke (rechts) ist mit schönem Sandstein umkleidet. Eine Böschung erhielt aber eine unpassende Stützmauer aus schraffiertem Beton.

Ein Widerlager der Neubaubrücke über den Main nördlich von Würzburg (unten). Für die ICE-Brücke in dieser Broschüre diente dieses Widerlager als Vorbild. Unterhalb des Auflagers ist die Bruchsteinfläche zu sehen und darüber die Straße zur Stahltüre des Widerlagers.



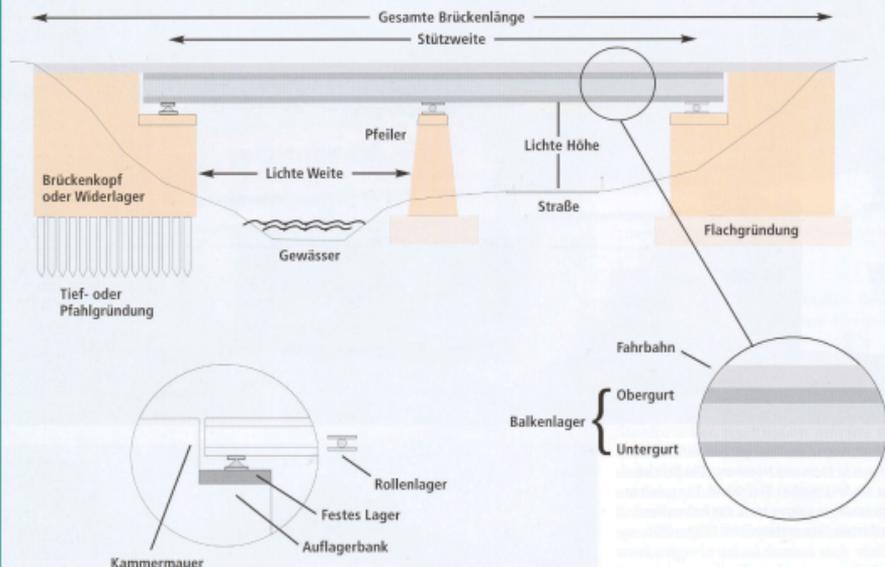
recht ungewöhnlichen Eindruck. Hat man hingegen die Möglichkeit, die Pfeiler respektive Stützen aus Stein zu bauen, so kann man ihnen eine schlanke Gestalt verleihen, die sehr gut mit der oben liegenden Stahlkonstruktion für die Gleisanlagen harmoniert und dem Betrachter ein Gefühl von Stabilität und Dauerhaftigkeit vermittelt.

Der Bastler ist mithin gut beraten, wenn er die Fachwerküberbauten aus dem käuflich erworbenen Bausatz mit dem konsequenten Selbstbau der Pfeiler gemäß der topografischen Notwendigkeit auf seiner Anlage kombiniert.

Wie dieses Beispiel außerdem zeigt, kann es irgendwelche allgemein gültigen Richtlinien für die Wahl eines be-



Allgemeines Brückenschema



In diesem Schema sind die wichtigsten Elemente einer Brücke skizziert. Fahrbahn und Trägerbalken bilden den Überbau, während Widerlager und Pfeiler zum Unterbau gehören. Der Trägerbalken besteht aus einem Unter- sowie Obergurt. Bei massiven Brücken sind beide rein optisch nicht erkennbar, obwohl konstruktiv vorhanden. So weist ein im Untergurtbereich von Stahlbetonbrücken verwendeter Stahlbetonbalken eine vergleichsweise wesentlich höhere Dichte an integrierten Stählen auf, als die ebenfalls aus Betonteilen gefertigte Fahrbahn. Der Grund dafür leuchtet ein: Der Untergurtbalken trägt wesentlich mehr als die Fahrbahn. Auch die Hauptträger einer Fachwerk-Konstruktion, die ja parallel zur Fahrbahn verlaufen, können im Prinzip als Balken bezeichnet werden, denn sie fungieren als Ober-

und als Untergurt. Der Brückenbalken ruht beidseitig auf speziellen Lagern, die zumeist überraschend klein ausfallen. In unserer Skizze befindet sich auf dem linken Widerlager ein festes Lager, während die beiden anderen so genannte Rollenlager darstellen. Letztere sind erforderlich um bei veränderlichen Temperaturen den Längenausgleich des Brückenbalkens zu kompensieren. Da mittig ein Pfeiler steht, bezeichnet man diese Bauweise im Hinblick auf die beiden Öffnungen als zweifeldrige Brücke. Bei durchlaufendem Träger benötigt der mittige Pfeiler natürlich auch ein Lager. Je nach den statischen Erfordernissen vor Ort können auch zwei Träger mit jeweils eigenem Lagerpaar aufeinander folgen. Dabei gilt die Regel, dass feste und bewegliche Lager einander abwechseln.

stimmten Brückentyps nur schwerlich geben. Die Praxis kennt, oft sogar auf ein- und derselben Strecke, mitunter eine technische und architektonische Vielfalt, die man so nicht erwartet. Allein die Bahnstrecke von Nürnberg nach Neuhaus (die Stammlinie des Autors) weist bis Bayreuth so gut wie alle hier beschriebenen Brückenarten auf.

Natürlich gibt es speziell entwickelte und gebaute Brücken, die eine ganz bestimmte Aufgabe bzw. Funktion erfüllen oder die als harmonische Bestandteile zu einer besonderen Landschaft gehören, was im Modell zu berücksich-

tigen ist. Das erfordert Quellenstudium, denn jede Brücke hat die ihr eigene Geschichte. Soll eine im Original nicht existente Brücke modelliert werden, so ist es in jedem Falle sinnvoll, über die mögliche Historie ebendieser Brücke nachzudenken. Das mag seltsam anmuten, dürfte aber dazu zwingen, sich näher mit Brücken, ihrer Geschichte und Technik zu beschäftigen und eine konkrete Begründung für den Bau der jeweiligen Modellbrücke zu finden. Dabei gibt auch die im separaten Kasten angegebene Literatur viele wertvolle Hinweise und stellt brauchbare Beispiele vor.

- MIBA-Spezial 4: Drunter und Drüber
- MIBA-Spezial 38: Brücken, Mauern und Portale
- MIBA-Report 6: Pit-Peg's Anlagen-Fibel
- MIBA-Report 8: Pit-Peg's Skizzenbuch
- Kerber, Georg/Stirl, Andreas: Brücken und Kunstbauten auf Modellbahnanlagen; transpress-Verlag, Stuttgart 1996
- Widmer, Markus: Eisenbahnbrücken; transpress-Verlag
- Leonhardt, Fritz: Brücken; Deutsche Verlags-Anstalt
- Brown, David J.: Brücken; Callwey-Verlag
- Moll, Udo: Brücken in Deutschland; HB Bildatlas Spezial

Modellbahn in bewegten Bildern



Vier tolle Anlagen aus „MIBA-Miniaturbahnen“ in einem Videofilm der Profiklasse. Vorbildgerechter Fahrbetrieb in perfekt gestalteter Landschaft sorgt einmal mehr für bewegte und bewegende Modellbahnatmosphäre vom Feinsten: Eine spannende Reise zur Beminastrecke in Homb mit spektakulären Aussichten, ein nostalgischer Rückblick auf längst vergangene Zeiten des Bahnhofs Lingen samt Bw und der Kleinbahn Lingen-Berge-Quakenbrück, jede Menge Rangier- und Betriebsmöglichkeiten für Länderbahnzüge auf einer HO-Modulanlage nach ostbayerischem Vorbild und von Bahnhof zu Bahnhof auf einer großflächigen Dachbodenanlage mit langen Fahrstrecken, vielfältigen Nebenbahn-Fahrzeugen und aufwändig nachgebildeter Landschaft. Vier sehenswerte Anlagenporträts für alle Freunde schön gestalteter Modellbahn-Anlagen.

Laufzeit 60 Minuten

DVD-Video • Best.-Nr. 152 85008 • € 20,-

VHS-Video • Best.-Nr. 152 84626 • € 20,-

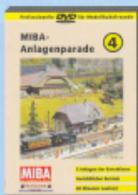
Weitere MIBA-Videos – jetzt auch auf DVD:



MIBA-Anlagenparade 1
DVD-Video Best.-Nr. 152 85005
VHS-Video Best.-Nr. 152 84616



MIBA-Anlagenparade 3
DVD-Video Best.-Nr. 152 85006
VHS-Video Best.-Nr. 152 84619



Anlagenparade 4
DVD-Video Best.-Nr. 152 85001
VHS-Video Best.-Nr. 152 84622



Anlagenparade 5
DVD-Video Best.-Nr. 152 85002
VHS-Video Best.-Nr. 152 84624

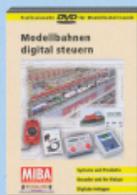
Alle MIBA-DVDs mit:

- Interaktiver Menüsteuerung
- Szenenanwahl
- Spannender Diashow

je nur
€ 20,-



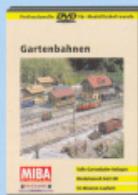
Anlagenbau von A-Z
DVD-Video Best.-Nr. 152 85003
VHS-Video Best.-Nr. 152 84621



Modellbahnen digital steuern
DVD-Video Best.-Nr. 152 85004
VHS-Video Best.-Nr. 152 84995



Dreams
DVD-Video Best.-Nr. 152 85007
VHS-Video Best.-Nr. 152 84625



Gartenbahnen
DVD-Video Best.-Nr. 152 85011
VHS-Video Best.-Nr. 152 84623



1x1 des Anlagenbaus
DVD-Video Best.-Nr. 152 85012
VHS-Video Best.-Nr. 152 84628

25% DVD

DVD-Rabattaktion Alt gegen neu – eine kostengünstige Möglichkeit, auf DVD umzustiegen: Bei der Bestellung eines DVD-Titels, den Sie bereits als VHS-Kassette besitzen, erhalten Sie 25 % Rabatt, wenn Sie zusammen mit der Bestellung das Originalcover der jeweiligen VHS-Kassette einschicken – die Kassette selbst müssen Sie nicht einsenden. Fotokopien oder Cover anderer Titel können wir leider nicht akzeptieren.

Erhältlich im Fachhandel oder direkt:

MIBA-Bestellservice,
Am Fohlenhof 9a,
82256 Fürstenfeldbruck,
Tel. 0 81 41/5 34 81 34,
Fax 0 81 41/5 34 81 33,
E-Mail bestellung@miba.de

MIBA
DIE EISENBahn IM MODELL
www.miba.de



Genau in der Mitte des „Bogenzwickels“, der Fläche zwischen Bogen und Fahrbahn, liegt ein Rohr zur Entwässerung des Schotterbetts. Das feingliedrige Geländer ziert diese einfache Bogenbrücke.

Reizvolle Brücken müssen nicht unbedingt groß sein um viele interessante Details zu zeigen (unten). Der eine der beiden römischen Halbbögen „verziert“ die Brücke mit Warnband und Banner, während der andere, kleinere Bogen den Passanten als Unterführung dient. Eine Winkeltrappe führt nach oben.

Guter Modellbau verlangt Vorbildkenntnis

Das Vorbild als Modell

Brücken auf der Modellbahn können entscheidend dafür sein, ob das dargestellte Anlagenmotiv glaubhaft wirkt oder als ausuferndes Fantasieprodukt ohne realen Bezug zum Opfer scharfer Kritik wird. Dem angehenden Modellbahnbauer empfiehlt sich daher das Vorbild als Vorbild – im wahrsten Sinne des Wortes!





Die Durchfahrt zeigt fast exakt einen Halbkreis. Höhere Fahrzeuge müssen die Brücke deshalb eher mittig passieren um nicht anzu-ecken. Zwei Höhenangaben geben Hilfestellung.

STEINBOGENBRÜCKEN

Steinbögen wirken solide und robust, trotzdem zumeist zeitlos und vermitteln eine Art klassische Schönheit: „Die Form des Bogens bringt das Abtragen der schweren Lasten sinnfällig zum Ausdruck“, schrieb Fritz Leonhardt, ein Altmeister unter den Brückenbauern. Steinbogenbrücken sind nicht zuletzt deshalb schwerer zu konstruieren, weil sie komplizierte statische Probleme mit sich bringen können, gleichzeitig aber verlangen, dass die einzelnen statischen Elemente möglichst harmonisch gewählt werden. Während man bei kleinen Spannweiten den Halbkreisbogen anwendet, wird bei größeren Überbrückungen auf eine parabel- oder segmentartige Form zurückgegriffen, die

der Stützlinie der resultierenden Kräfte entspricht. Die Kombination von drei und mehr flachen Segmentbögen ergibt fast immer Brücken von besonderer Schönheit. Liegen die Spannweiten über 40 Meter, wirkt die geschlossene Stürnfläche in aller Regel massig und schwer.

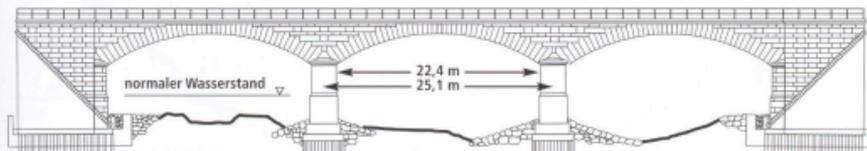
Die Auflösung des Gewölbeaufbaus in zusätzliche kleine Bögen entspannt diesen Eindruck; die Brücke passt sich dann besser etwa an bewaldete Landschaften und Gebirge an. Der durchbrochene Aufbau birgt neben der besseren Optik noch andere Vorteile: Durch das Fehlen von Füllmaterial verringert sich das Gewicht der Brücke und der Bogenschub nimmt ab. Derartige, oft aus Stampfbeton gegossene Brücken wurden, weil man Baumate-

rial sparen wollte, allerdings nicht immer komplett verschalt.

Besonders schöne Steinbogenbrücken findet man in der Schweiz. Die dortigen Schluchten werden mit weiten Bögen bewältigt, wobei das ebenso aufgelöste Bogenfeld mit kräftigen, verstärkten Pfeilern an den Kämpfern abgeschlossen wird. Daran schließt sich ein Träger mit größeren, gleichmäßigen Öffnungen an. Das Wiesener Landwasserserviadukt mit seinem 55-Meter-Bogen und seiner Parabelform ist ein solches Meisterstück. Ähnlich den Pfeilern verbreitert sich auch das Gewölbe nach unten. Aus grob behauenen Gestein gebaute Brücken im Gebirge hinterlassen einen harmonisch zur natürlichen Umgebung passenden Eindruck und erscheinen unverwüchlich.

Bahnbrücke über die Reuss zwischen Turgi und Brugg (Schweiz)

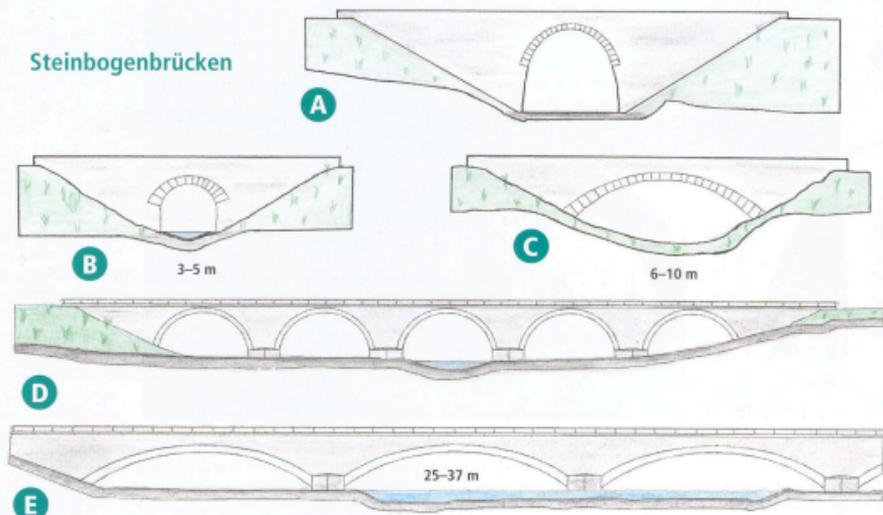
Gesamtlänge: 93,3 m



Die Längsansicht der Reuss-Brücke (Schweiz) zeigt typische Merkmale klassischer Steinbogenbrücken. Die 1855 erbaute Brücke weist ein Fundament auf, wie es seit dem Mittelalter typisch war: Auf metertief in den Untergrund getriebenen Holzpfählen wurden Pfeiler und Widerlager errichtet. Die Ansicht verdeutlicht ferner, dass auch Gewölbeflächen in ihrer „Setzordnung“

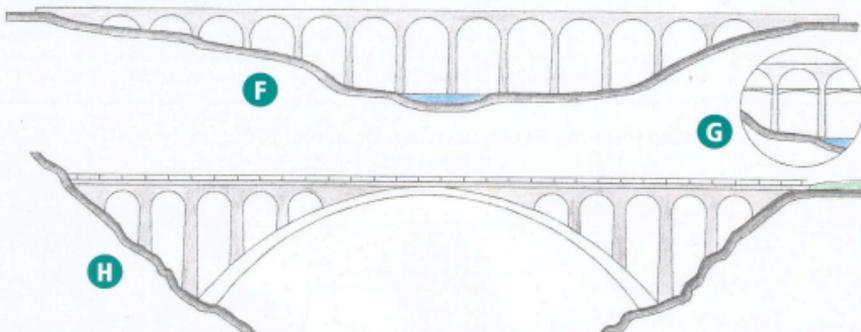
nach streng geometrischen Gesichtspunkten ausgerichtet wurden – sowohl in der Symmetrie des einzelnen Bogens als auch der gesamten Brücke. Die Solidität solcher Bauwerke gestattet bis heute ihre uneingeschränkte Nutzung, so beispielsweise im Verlauf der ICE-Strecke Frankfurt (Main)–Zürich.

Steinbogenbrücken



Fünf Steinbogenbrücken in unterschiedlichen Größenverhältnissen: Die Brücke **A** weist einen so genannten Korbbogen auf; sie eignet sich für die Überführung von Wirtschaftswegen und bescheidenen Landstraßen. **B** ist eine Brücke mit römischem Halbkreisbogen. Sie könnte auch als Durchlass dienen, wenn etwa über dem Mauerwerk ein Damm aufgeschüttet wird. Das Beispiel **C** lässt größere Spannweiten und damit die Überbrückung kleinerer Flüsse zu. Die äußere Form entspricht einem Segmentbogen, mithin einem bestimmten Kreisabschnitt. Mehrfeldrige Steinbogenbrücken (Beispiel **D**) finden sich häufig in städtischen Berei-

chen, wo längere Strecken, zumeist mit mehreren Hindernissen, zu überbrücken sind. Dabei liegt der Kämpfer oft auf Bodenniveau. **E** zeigt eine große Flussbrücke mit vier Segmentbögen, die das Gelände relativ flach überspannen. Diese Brücke wirkt sehr elegant, im Modell ist allerdings ihr Platzbedarf nicht zu unterschätzen. In HO wird wenigstens ein knapper Meter benötigt, damit die Bögen zur Geltung kommen. Brücken mit einer ungeraden Bogenzahl sehen besonders harmonisch aus. Im Hinblick auf die recht unterschiedlich gestalteten Pfeiler bietet das Vorbild vielfältige Anregungen.



Große, aus Stein gemauerte Talbrücken finden sich durchaus nicht nur im Gebirge; man trifft sie auch in relativ flachen Gegenden. Das unter **F** vorgestellte Beispiel existiert in unzähligen Varianten, zuweilen mit Bogenreihen in mehreren Stockwerken. Auch die unter **G** dargestellte Brücke mit flachem Segmentbogen zur Unterstützung des Halbbogens stellt eine verbreitete Variante dar. Das Entzta-Viadukt in Bietigheim (nahe Stuttgart) oder die

Göltzschtalbrücke zeigen derartige Baumuster, die bei hohen Bögen von Anfang an erhebliche Verkehrslasten aufnehmen mussten. Im Beispiel **H** wurde der Gewölbeaufbau in Querwände und kleinere Gewölbe aufgelöst um das Gewicht der Bauwerke zu vermindern und die Optik aufzubessern. Tipp für den Modellbauer: Eine solche Brücke verlangt ein tiefes Tal! Entsprechende Modellsätze liefern seit Jahren Fallner und Kibri.



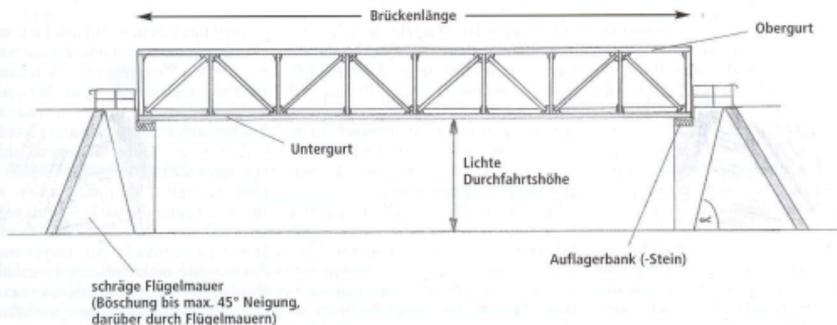
FACHWERKBRÜCKEN

In unzähligen Varianten haben diese Brücken inzwischen zwei Jahrhunderten überlebt; noch heute gibt es Exemplare aus dem Jahre 1880! Dass sie noch immer „gut aussehen“, hat et-

was mit dem Stahl zu tun, aus dem sie konstruiert und errichtet wurden. Unter den Brückenbaustoffen besitzt Stahl die günstigsten Fertigungseigenschaften und übertrifft die Druck- und Zugfestigkeit des Betons um ein Vielfaches. In Fachwerkbrücken findet sich dieser

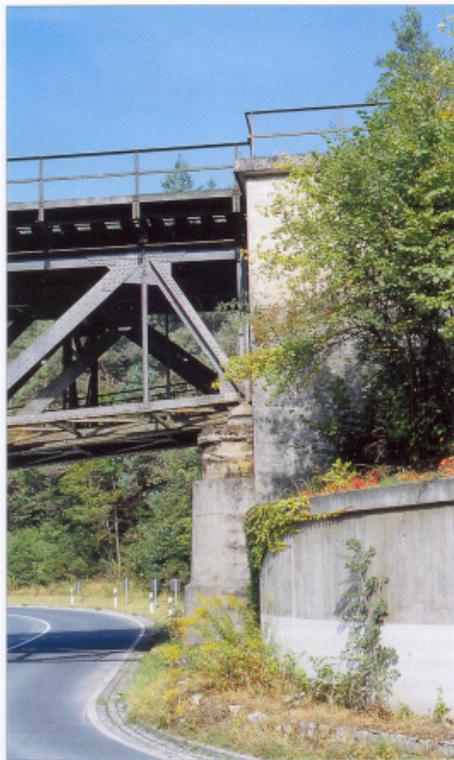
Das gewaltige Stahlfachwerk trägt hier einen modernen Doppelstockzug bei Deining über ein Tal hinweg. Etwa 1880 gebaut, erregte es zu seiner Eröffnung die Aufmerksamkeit vieler Ingenieure, da die Konstruktion mittig in einen stärker werdenden Bogen übergeht.

Fachwerkbalkenbrücke



Diese einfache Fachwerkbrücke zeigt „schräge“ Flügelmauern und eine unten liegende Fahrbahn. Der Grund: Das tragende Fachwerk befindet sich über dem Gleisniveau. Bei oben liegender Fahrbahn

ist es genau umgekehrt. Hier sind die beiden Hauptträger (Unter- und Obergurt) klar auszumachen – ein statisches Gefüge auch für Betonbauten, wo beide Gurte optisch nicht zu trennen sind.



Die schönen Deckbrücken der Fränkischen Schweiz reichen weit herunter, sodass – besonders für große Fahrzeuge – Achtung geboten ist. Auch hier handelt es sich um zwei verschiedene Trägertypen. Das Auflager mit seinen Rundungen und Formen ist aufwändig gestaltet.



Diese Nahaufnahme zeigt den großen Pfeiler der Deininger Fachwerkbrücke und den „Knick“ der Träger aufgrund der gekrümmten Trasse. Jeweils ein Fachwerk, das nur schräge Streben aufweist, trägt eine Spur.

ideale Werkstoff in Blechen, Stegen und Profilen. Lange Zeit dienten Nietverbindungen zu ihrer Montage; die Stahlteile konnten erhebliche Stärken aufweisen und saßen so dicht, dass bisweilen äußerst massiv wirkende Gitterfachwerke entstanden. Erst mit der Entwicklung der Schweißtechnik setzte eine Art Verschlingung ein, die Brückenbauten wurden filigraner, wirkten eleganter und irgendwie „luftiger“.

Moderne Stahlbrücken weisen im Allgemeinen Träger mit glatten Flächen auf, weil deren komplette Versteifung innen liegt. Solche Vollwand- oder Blechträgerbrücken wirken bisweilen wie Betonbrücken und zeigen sich von wuchtiger Gestalt, auch wenn sie farblich angenehm gestaltet wurden.

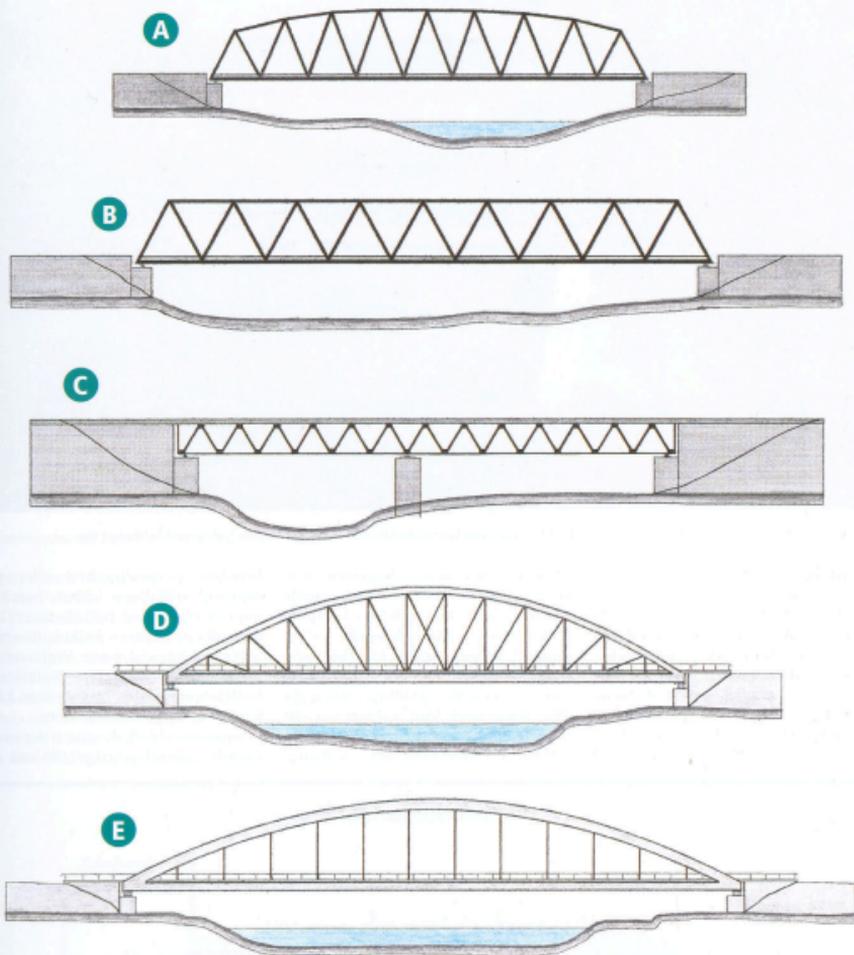
Fachwerkbrücken hat man häufig nur für eine Spur errichtet. Waren

zweispurige Trassen erforderlich, setzte man kurzerhand zwei solcher Stahlbauten nebeneinander. Erfolgte der Ausbau zur zweigleisigen Strecke erst später, konnte sich die Bauart der beiden Brücken durchaus unterscheiden, da die Entwicklung später möglicherweise eine leichtere oder auch kostengünstigere Variante zuließ.

Soll die Stahlkonstruktion in einer Krümmung liegen, reiht man gerade Brückenteile in einem bestimmten Winkel aneinander und stützt sie mit entsprechend breiten oder auch trapezförmigen Pfeilern. Die Länge der Brückenabschnitte richtet sich nach dem Hindernis und nach dem Radius des Bogens. Gebogene Formen sind zwar vom Vorbild her eher problematisch, für den Modellbauer sind sie aber je nach Lage zumeist noch akzeptabel.

Auch das Gelände entscheidet, welche Brückenkonstruktion gebaut wird. So werden Trogbriicken in flachem Gelände verwendet, wenn beispielsweise in geringer Höhe ein träge dahinfließender Bach überquert werden soll. Die bei dieser Bauform unten liegende Fahrbahn ermöglicht einen relativ großen Lichtraum unter der Brücke. Nachteilig wirkt sich dagegen ihre geringe Spannweite aus. Überdies kann die Systemhöhe mit zunehmender Spannweite nicht beliebig vergrößert werden, weil die verwendeten Stegbleche zum Ausbeulen neigen. Die Wände wurden daraufhin zumeist in Fachwerke aufgelöst. Ab etwa 5 Meter Höhe ging man dazu über, auch die oberen Gurte durch kreuzartige Stäbe – den so genannten „oberen Windverband“ – zu stabilisieren.

Fachwerkbrücken



Aus der Vielfalt der Fachwerkbrücken sei eine Auswahl vorgestellt: Beispiel **A** zeigt eine Brücke mit Halbparabelträger mit „Außenpfosten“ in trapezförmiger Neigung. Sie können natürlich auch senkrecht stehen. Bei **B** herrscht der schlichte Trapezträger vor, wie es bei neueren Fachwerkbrücken mit glatten Streben der Fall ist. Ein einfaches Muster gibt auch **C** wieder: Starke Träger mit mehreren Pfeilern überbrücken mächtige Täler, wie bei Deining oder Beratzhausen in der Oberpfalz.

Skizze **D** zeigt eine typische Bogenkonstruktion; entsprechende Modelle werden von verschiedenen Firmen angeboten. Bei älteren Ausführungen zeigt der Obergurt den typisch polygonalen Bogen. Moderne Brücken besitzen Bögen mit gewalztem Träger. Die Abbildung **E** steht für eine Stabbogenbrücke; Bogen und Längsträger bilden eine feste Einheit, die Stäbe zwischen ihnen dienen dem ästhetischen Gesamteindruck.



Die kleine Stahlbetonbrücke stellt eine Art Standarddurchlass mit typischen Flügelmauern für Nebenstraßen und Feldwege dar.

STAHLBETONBRÜCKEN

Beton ist heute aus dem Bauwesen nicht mehr wegzudenken. Er kann nahezu in jede Art von Verschalung gegossen werden und härtet rasch aus. Der reine Betonbalken bietet zwar eine ähnlich hohe Druckfestigkeit wie Naturstein, darf jedoch nicht auf Zug belastet werden, da er dabei reißt. Bald

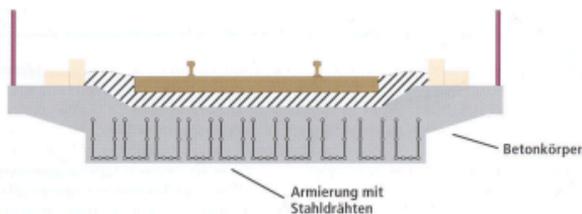
erkannte man, dass sich diesem Mangel mittels eingelassener Eisenstäbe abhelfen lässt. In den Beton komplett eingearbeitete Eisengeflechte, so genannte Armierungen, erhöhten die Zugfestigkeit um ein Vielfaches. Heute kommen diese Brückenträger fertig aus dem Betonwerk und werden vor Ort eingesetzt.

Während früher die meisten Beton-

brücken Formschönheit oder gar Ästhetik vermissen ließen, bemühte man sich beizeiten, mithilfe einer Gehrung der sichtbaren Balken, diversen Stützformen und einer Verblendung (etwa mittels Naturstein, Natursteinimitaten oder auch Ziegeln bzw. Klinkern), die Optik zu verbessern.

Nach wie vor wird zumeist der so genannte „parallelgurtige“ Balken ge-

Stahlbetonträger



Die Stahlbetonbrücke ist eine weit verbreitete Standardbrücke. Die Armierung bzw. Bewehrung des Betonkörpers erfolgt mithilfe von starken Stahldrähten, die längs im Träger liegen. Dabei weist

der Untergurt eine wesentlich stärkere Stahlbewehrung auf, als der Obergurt. Die Stahlarmierungen werden durch Stahlbügel verbunden um den Querschubkräften Rechnung zu tragen.



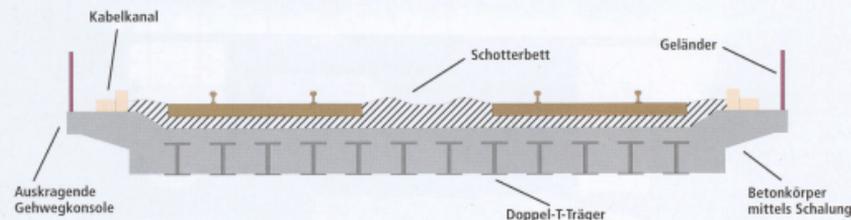
In Reichenschwand östlich von Nürnberg findet sich diese eher „biedere“ Betonbrücke.

wählt, dessen Längslinien sämtlich parallel zur Fahrbahn verlaufen. Trotz der bei Eisenbahnbrücken relativ hohen Lasten kann dieser Balken schmal ausfallen – ein Vorteil des Stahlbetons. Erhöht sich die Spannweite, muss er entweder stärker gewählt werden oder in möglichst regelmäßigen Abständen Stützen erhalten. Da sich armierter Beton den örtlichen Gegebenheiten her-

vorragend anpassen lässt, auch bei exakt berechneter Vorfertigung, lassen sich spezielle Brücken natürlich auch für Gleisbögen errichten. Versierten Bastlern sei beim Bau moderner Brücken die Verwendung von Vouten empfohlen: Die tragenden Balken verdicken sich jeweils über den Zwischenpfeilern, können ansonsten aber schmaler ausfallen, weil sie mithilfe

ebendieser Verdickungen (der Vouten) kräftemäßig entlastet werden. Mithin sind sie nur im Bereich über den Pfeilern notwendig. Vouten können sowohl geradlinig als auch gekrümmte Formen zeigen. Besonders gern nutzt man sie überall dort, wo eine Hauptöffnung (zum Beispiel über einen Fluss) zwischen zwei oder mehreren kleineren Flutöffnungen erforderlich ist.

Stahlverbundträger



Der Stahlverbundträger ist im Prinzip eine einfache Stahlbetonbrücke, die anstelle der Armierung durch Stahldrähte Doppel-T-Träger aus Stahl aufweist. Sie nehmen die Zugkräfte auf, sodass

der Beton nicht reißt, während der Lastdruck durch den Betonkörper abgefangen wird. Die Stahlverbundbrücke, einfach zu bauen, kommt zumeist „im Stück“ komplett vorgefertigt aus dem Werk.



Diese moderne Brücke – sie steht in Neuhaus/Pegnitz – offenbart einige bemerkenswerte Details: Pro Spur ein Balkenträger und zwei Stützen im Fluss, eine Hangverbauung mit Rundstein und eine Treppe, die zur Trasse führt.

Die Brückenträger sitzen auf kleinen Gummiköpfen, schon halb verborgen im Widerlager. An der Brüstung schützt ein Blech die Trennfuge. Auffällig: Die Brückenträger sind nicht mehr rechtwinklig, sondern mit leichten Schrägen versehen.



Diese beispielhafte Betonbrücke wirkt eckig, aber die Sandsteinverblendung mildert die nüchterne Form.





SPANNBETONBRÜCKEN

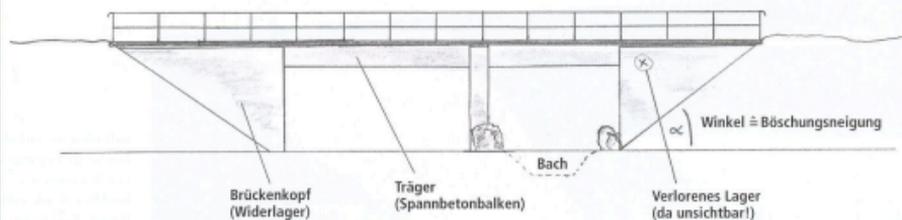
Der Spannbeton als Weiterentwicklung des Stahlbetons eröffnete durch die nun mögliche Überspannung großer Weiten ungeahnte Perspektiven.

Der Betonbalken wurde nicht mehr

nur mit Eisen bewehrt, sondern die Träger erhielten 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. Die Belastbarkeit steigt

nun auf das Vielfache, enorme Spannweiten werden möglich, wobei sich die Kosten in überraschend moderaten Grenzen halten. Zudem besitzen Bauteile auf der Grundlage dieser Technologie eine erfreulich hohe Ermüdungs- und Dauerfestigkeit.

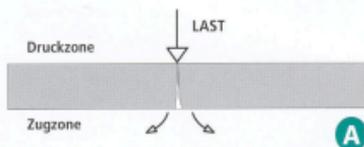
Moderne Spannbetonbrücke



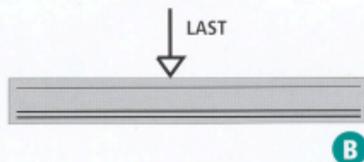
Bei dieser fast „alltäglichen“ Brücke stützen die Pfeiler nicht nur, sondern umschließen seitlich auch die Träger. Die Flügelmauern wurden hier „gerade“ ausgerichtet. Bei steiler gestalteten Dämmen sind schräge oder gewölbte Flügelmauern nötig um die Dammaufschüttung auf kleinerem Raum abzufangen. Die Böschung darf einen Winkel von 45° nicht übersteigen.

Der Balkenträger (Stahl- oder Spannbeton) weist hier noch eine reichlich voluminöse, rechteckige Form auf, entstammt also einer früheren Epoche. In jüngerer Zeit nahm infolge besserer Armierung die Belastbarkeit zu; die Träger wurden zunehmend schmaler und eleganter.

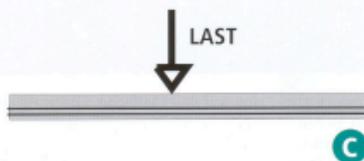
Vom Beton zum Spannbetonträger



Eine Betonplatte wie im Beispiel **A** weist etwa dieselbe Druckfestigkeit auf wie Naturstein. Man kann daher auch ganze Bögen aus Beton gießen und landschaftstypisch verkleiden. Wegen zu geringer Zugfestigkeit trägt der reine Betonbogen allerdings nur geringe Lasten. Eine permanente Hochbelastung führt unweigerlich zum Bruch.



Ist im Betonkörper eine Stahlstruktur eingegossen, also eine Armierung erfolgt, übernimmt diese die Zugkraft, während der Beton die Druckkräfte abfängt. Die Lasten können um ein Vielfaches erhöht werden. Das Stahlgeflecht muss allerdings im unteren Bereich sehr dicht sein. Die Stahlbeton-Bauweise lässt einen breiten Einsatz zu, wenn keine allzu großen Spannweiten erforderlich sind.



Die moderne Spannbetonbauweise basiert auf gespannten Stahlröhren innerhalb des Trägers. Eine Last müsste erst diese große Spannung und die Stahleinlage als solche „überwinden“. Dadurch ist eine weitere Lasterhöhung möglich, sodass „schlankere“ Tragteile möglich sind als beim Stahlbeton.



Betonbrücken erhalten hin und wieder eine besondere Gestaltung, wie hier die Straßenbrücke bei Lauf in Mittelfranken. Man beachte das gelbe, filigrane Geländer und die schöne Farbgebung der Widerlager – eine interessante Anregung fürs Modell.



Der Träger einer Straßenbrücke wird hier kräftig von einem Pfeiler gestützt, der mit rotem Mainsandstein verblendet wurde. Die Verdickung des Trägers über dem Pfeiler bezeichnet man als Voute, die (wie hier) gebogen oder eckig sein kann. Diese Gestalt wäre auch für eine moderne Eisenbahnbrücke denkbar.

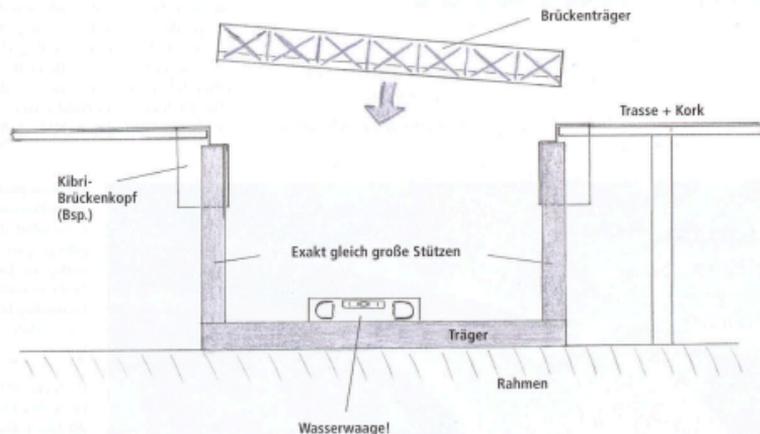
Spannbeton findet auch im Hinblick auf Widerlager und Pfeiler sinnvolle Verwendung, weil auch auf sie Zugspannungen durch Erdruck, Wind, Bremskraft und vor allem Temperaturunterschiede einwirken.

Für die äußere Verschönerung – die

beim Betonbau grundsätzlich angezeigt ist – war bis weit in die 50er-Jahre hinein die Verblendung durch Steinmetzprodukte üblich. Wegen der hohen Lohnkosten ging man aber mehr und mehr davon ab bzw. nutzte maschinell hergestelltes Verblendmauerwerk in

Natursteinmanier. Farbe kommt nur sehr selten zum Einsatz. Dagegen sind Zuschläge in Form von Steinmehlen (etwa rotem Porphyr oder anderen Farben mineralischer Natur) durchaus üblich und verleihen der Brücke oder Teilen davon eine besondere Note.

Brückenunterbau-Ebene



Viele Brücken müssen von ihrer Konstruktion her eben gebaut werden. Der Einfachheit halber befestigt man beide Widerlager (die Brückenköpfe) auf Stützen, die exakt gleich lang sein müssen

– vorausgesetzt, dass auch der Rahmen eben ist. Wer nun eine berechnete Steigung bauen möchte, verlängert eine der beiden Stützen um das notwendige Maß.



Brückenbau mit Superlativen in H0

Stahlbetonbrücke im Hafengebiet

Stahlbetonbrücken gehören infolge ihrer oft beachtlichen Ausmaße und ihrer modernen Bauweise wegen zu den eindrucksvollsten Bahnbauten. Hier eine einfache Bauanleitung für H0.

Diese Brücke stellte den ersten Kunstbau auf der Ausstellungsanlage in Lautenthal dar. Mit einem Radius zwischen 120 und 140 (Modell-)Metern ist sie für Modellbahnverhältnisse geradezu riesig ausgefallen; der platzbeschränkte Leser fragt sich, warum gerade dieses Modell für ihn interessant sein soll. Doch hier geht es nicht um ihre Größe. Denn da sie die wesentlichen Elemente einer Stahlbetonbrücke aufweist, lässt sich von ihrer Bauweise prinzipiell auf andere Form schließen.

Die Brücke beschreibt einen Bogen, der die Gestaltung des Querschnitts der



Während oben ein „Pack Mohrenköpfe“ vorbeifährt, dümpeln unten im Hafengebiet die kleinen Boote irgendwelcher Freizeitkapitäne still vor sich hin.

Noch ein „Möwenblick“: Die Pfeiler der Oberleitung (Vollmer) sind deutlich auszumachen, ebenso die Verbreiterung der Fahrbahn zum linken Widerlager hin.

Überbauten und die Art der Stützen beeinflusst. Im Modellbereich spielt die Statik keine große Rolle. Brems- und Fliehkräfte dürften sich kaum auswirken, wenn das Modell über die nötige Tragfähigkeit verfügt.

Dennoch muss der Betrachter das Gefühl haben, dass diese Brücke auch beim Vorbild so (und nicht anders) gebaut worden wäre und den speziellen Anforderungen entspricht. Aus diesem Grunde fiel die Entscheidung für die Kastenform der Überbauten und die Rundstützen.

Das Bauwerk entstand mittels Sperrholzplatten. Da die Spanten und Trassen bereits fertig waren, konnten sie sozusagen im Maßstab 1 : 1 ausgelegt werden. Entsprechend seiner Größe sollte das fertige Bauwerk möglichst elegant wirken. Auf dem Plan waren die Trassen aufgezeichnet, sodass sich nach einigem „Studieren“ eine gleichmäßige Anordnung der Stützen sowie eine angemessene Form der Brückenköpfe realisieren ließ. Die bei-

den Rundpfeiler erhielten ihren Platz im Hafenbecken III, was den Reiz dieses Bauwerks erhöhte.

Die Brückenköpfe wurden aus 8 mm dickem Sperrholz gebaut. Der vorn liegende wurde in den Bahnhofsbereich integriert, während der hintere frei steht. Von ihm aus wird die dreispurige Trasse von Spant zu Spant ins „Hinterland“ getragen. Die Geometrie der Köpfe erscheint recht eigenwillig.

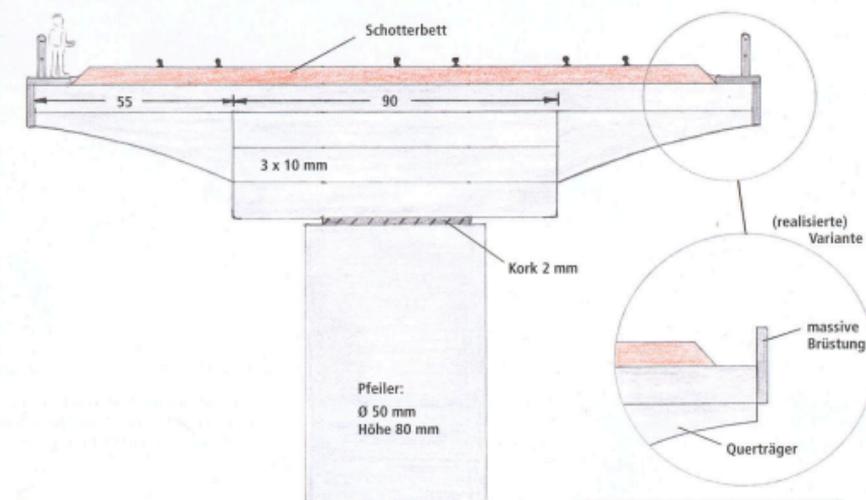
Da aber die „Flucht“ der Wände auf den Brückenträger ausgerichtet ist, konnte sie nicht rechtwinklig angeordnet werden.

Nach dem Bau der Brückenköpfe folgte eine provisorische Aufstellung der nach Plan zugeschnittenen Trägerplatten, der Fahrbahnplatte und der Stützen. Träger und oben liegende Fahrbahnplatte bestehen aus drei je 10 mm starken Holzplatten. Nachdem der „Aufstellversuch“ völlige Übereinstimmung mit dem Plan ergeben hatte, wurden die Brückenköpfe separat vergipst und mit einer Betonfarbe lackiert, die

Trägerplatten sowie die Fahrbahnplatte miteinander verbunden.

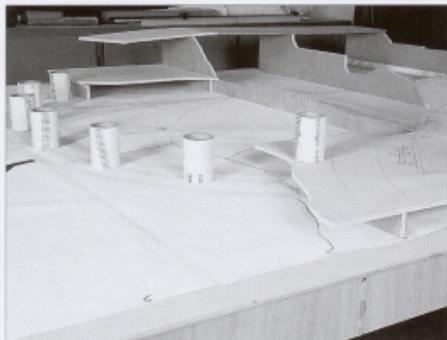
Wie sich dabei zeigte, ragte die Fahrbahn zu weit heraus, weil der Träger zu schmal geraten war. Der Hauptträger erhielt zur Verbreiterung zwei Randleisten. Anschließend wurde (senkrecht zur gekrümmten Längsachse und mit konstanten Zwischenabständen) die Lage der späteren Querrippen eingezeichnet. Anschließend konnte dieses Rohgebilde vergipst werden. Die Querrippen deuten angesichts des massiven Baus (der immerhin drei Trassen zu bewältigen hat) eine gewisse Leichtigkeit an, vermitteln aber gleichzeitig, dass die Fahrbahn sicher getragen wird. Da der Brückenträger leider nicht einheitlich breit ist, weil er sich zum Bahnhof hin etwas weitet,

Querschnitt der Hafenbrücke

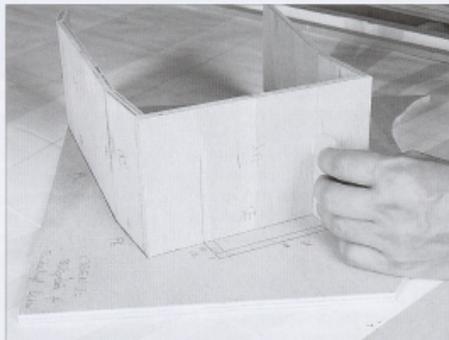


Der Brückenträger besteht aus drei Lagen Sperrholz mit einer Stärke von jeweils 10 mm. Die darüber befindliche Fahrbahn weist hingegen nur eine Dicke von 8 mm auf. Seitlich befinden sich

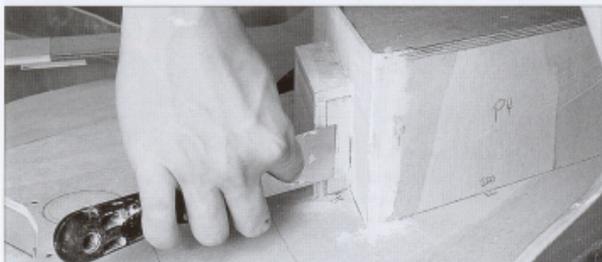
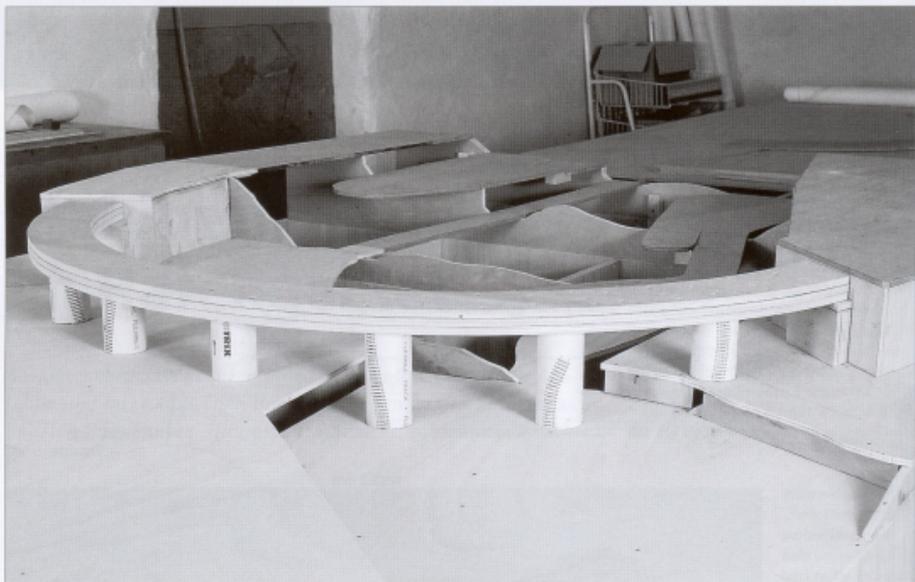
paarweise die Querspannen in Parabelform. Die beachtliche Breite der Brücke resultiert aus der Notwendigkeit einer gemeinsamen Trassenführung von drei Gleisen.



Auf dem 1:1-Plan ausgelegt, kann mithilfe der zukünftigen Pfeiler, der Spanten und Trassen die Realisierbarkeit des gesamten Vorhabens überprüft werden.

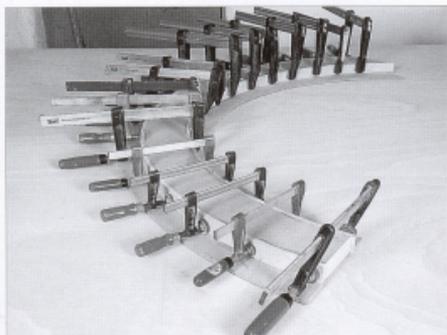


Am Rohbau des einen Brückenkopfes werden die ersten Teile des Auflagers angebracht. Die scheinbar unproportionalen Größenverhältnisse relativieren sich mit dem Einbau in das Gelände.

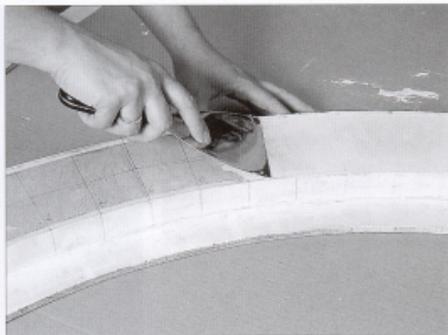


Der montierte Brückenträger besteht aus drei Lagen Sperrholz. Nach dem Kleben prüft man noch einmal, ob sich nichts verzogen hat.

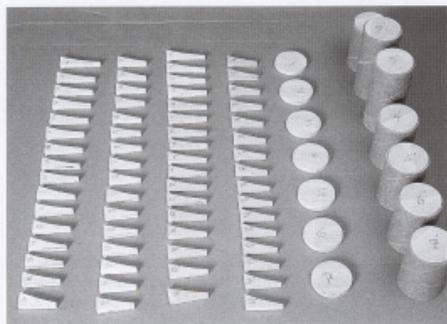
Die beim Brückenbau verwendete Holzmenge zieht entsprechend aufwändige Spachtel- und Gipsarbeiten nach sich.



Gutes Werkzeug – halbe Arbeit! Um die beiden Randleisten anzukleben, leisten jede Menge Schraubzwingen aus dem Gerüst- und Spantenbau gute Dienste.



Der Brückenträger wird komplett gegipst. Die Querlinien dienen der Markierung für die „Rippen“.

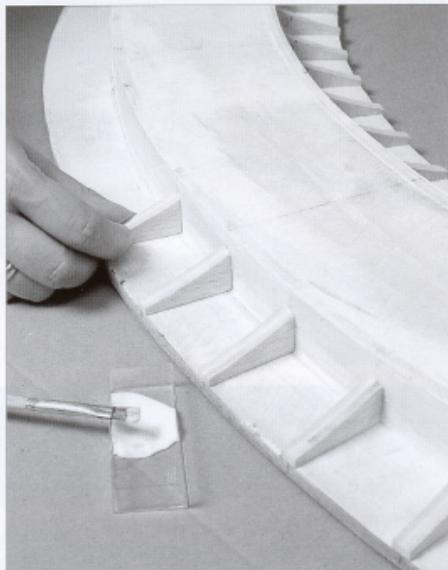


Die Anzahl der Kleinteile ist beträchtlich. Die fertigen Querrippen, die Gummistöpsel sowie die Pfeiler warten auf ihre Verwendung.

Einfache Holzscheiben als Imitation für Gummistöpsel werden in die Rollen eingepasst. Das innen liegende Kantholz bringt alles exakt in Position.

sind die Querrippen dort unterschiedlich lang. In der Schräge sind sie parabelförmig eingeschnitten, was einen mühevollen Einsatz der Stichsäge erforderte. Das Anzeichnen des konkaven Innenmaßes geschah zweckmäßig mittels einer Schablone, die sich als Werkzeug beim Brückenbau allgemein bezahlt macht. Nach dem Schleifen konnten die Querrippen sorgfältig an der vorgegebenen Linie (die auch durch den Gips sichtbar bleibt) angeklebt werden.

Wichtig ist vor allem ein sauberes Arbeiten. Gerade die kleineren Elemente beeinflussen oft nicht unwesentlich die Schönheit und Ästhetik des fertigen Modells. Dies gilt auch für die Rundpfeiler, die im vorliegenden Fall von einer einfachen Papprolle geschnitten wurden. Nach der Beschichtung mit Fertiggips sind sie durchaus akzeptabel, zumal sie die Brücke tadellos tragen. Als Imitation für den Auflagergummi wurden runde Holzscheiben passgenau in die Röhre eingesetzt. Da-

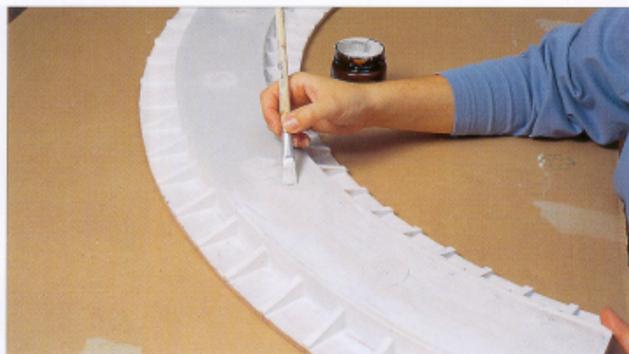


mit sie nicht schief einliegen, erhielten die fertigen Papprollen eine „Füllung“ aus exakt zugeschnittenen Kanthölzern.

Nach dem Vergipsen der Bauteile folgte ein Anstrich mit grauer Betonfarbe auf Dispersionsbasis. Da die Farbauswahl schwierig ist, sei hier an ein „Rezept“ erinnert, das Bernhard Stein für seine Betonfarbgebung entwickelt hat: Man mische in die weiße Grundfarbe so lange Rot ein, bis sie leicht himbeerfarben erscheint. Jetzt



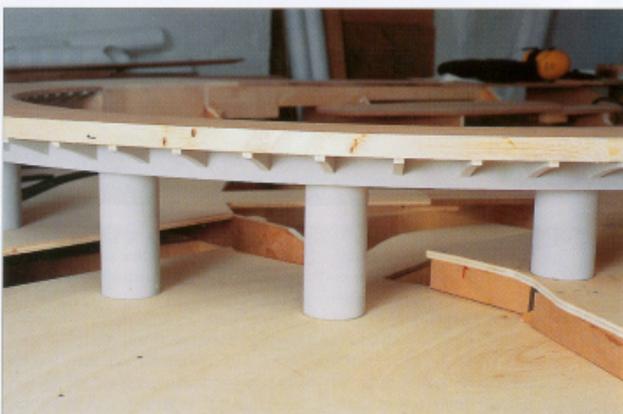
Da man die notwendigen Markierungen durch den Gips hindurch gut erkennt, können die Querrippen genau angeklebt werden.



Mit einer im Farbton warmen Betonfarbe wird der Träger lackiert. Die Klebezonen für die Stützen bleiben jedoch ausgespart.



Inzwischen sitzen die Stützen fest an ihrer jeweiligen Position. Zwischen den Gleisen geht es recht knapp zu. Deshalb war es wichtig, ständig das Lichtraumprofil zu prüfen, sodass auch lange Schienenfahrzeuge die Engstelle problemlos passieren können.

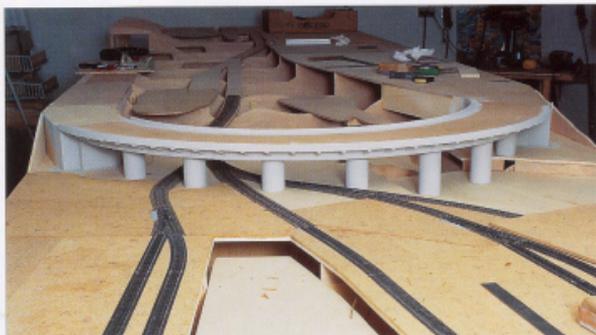


Der Brückenrohbau erhält eine glatte Holzleiste als Brüstung. Optisch wirkt es gewiss besser, wenn man die Rippenkanten sieht. Eine durchgehende Kunststoffleiste erspart mühsame Gipsarbeiten.

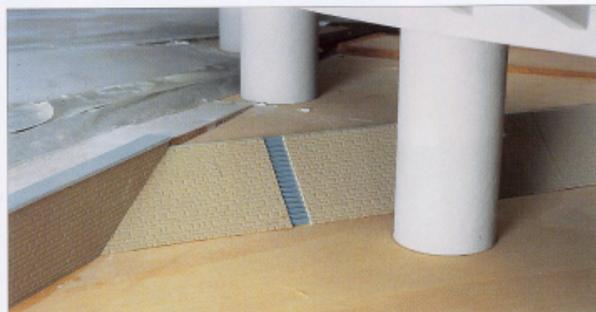
wechsele man zu Grün, wobei das leichte Rot zusehends abstumpft und schließlich in ein Grau übergeht, dass eine eigentümliche Wärme vermittelt. Nun kann man selbst entscheiden, ob mit Blau das Bauwerk einen etwas kühleren Ton erhält oder ob man die Wärme durch Gelb erhöht. Mit dieser Mischung, die man vorab ausreichend produzieren sollte, werden die Brückenteile angestrichen. Man wende dazu weiche Pinsel, für große Flächen einen Roller, sodass der Farbauftrag homogen erfolgt.

Abschließend eine wichtige Erkenntnis zum Thema Gips: Durch den Gipsuntergrund wird die Farbwirkung in besonderer Weise unterstützt und das mineralische Gepräge der Betonmischung hervorgehoben. Beim Auftrag auf Holzflächen unterdrückt die Gipschicht die störende Holzmaserung. Gips erweist sich somit als geradezu ideale Lösung bei der Herstellung von Beton- oder Steingebilden.

Der fertig gestellte Brückenträger bekam natürlich noch eine passende Brüstung, ebenfalls in Betonmanier, was beim besprochenen Modell eine schnelle und einfache Lösung darstell-



Die fast fertige Brücke erstreckt sich über die gesamte Tiefe der Anlage. Dabei präsentieren sich in der Frontansicht alle Pfeiler in gleichmäßiger Anordnung, was (schon in der Planung) nicht ganz einfach zu bewerkstelligen war.



Das Hafenbecken erhält eine Stützmauer nebst Treppe.

te. Dieselbe Bauart sollte sich dann aber auch auf den Brückenköpfen fortsetzen. Ob man hier Holz oder (besser) Kunststoff verwendet, bleibt jedem Bastler selbst überlassen. Interessanterweise verdeckt die Brüstung die Querrippen nicht völlig, sie bleibt teilweise sichtbar. Diese Lösung wurde gewählt, weil sie durch die regelmäßigen Stützen (ähnlich den auskragenden Tragsteinen eines bekannten Schweizer Viadukts) eine angenehme Abwechslung in die großen Längslinien der Brücke bringt.

Nun konnte der endgültige Einbau der Brücke erfolgen. Zuerst wurden (natürlich nach nochmaliger Stellprobe) die Rundpfeiler an den vorgesehenen Standorten festgeklebt. Darauf folgte eine dauerhafte Fixierung des Brückenstrügers.

Da sich die Brücke im Bogen befindet, muss die Gleislage auch auf der Brücke eine Überhöhung aufweisen. In unserem Beispiel geschah das mit einer Überhöhung aus Styrodur, die von einem (dann ja ebenso überhöhten) Schotterbett überdeckt wird. Am vorderen Brückenkopf wurde seitlich eine zweistufige Treppe angebracht.

Der „Möwenblick“ zeigt den Zustand mit Fliegengitter zur Ausformung der Landschaft.

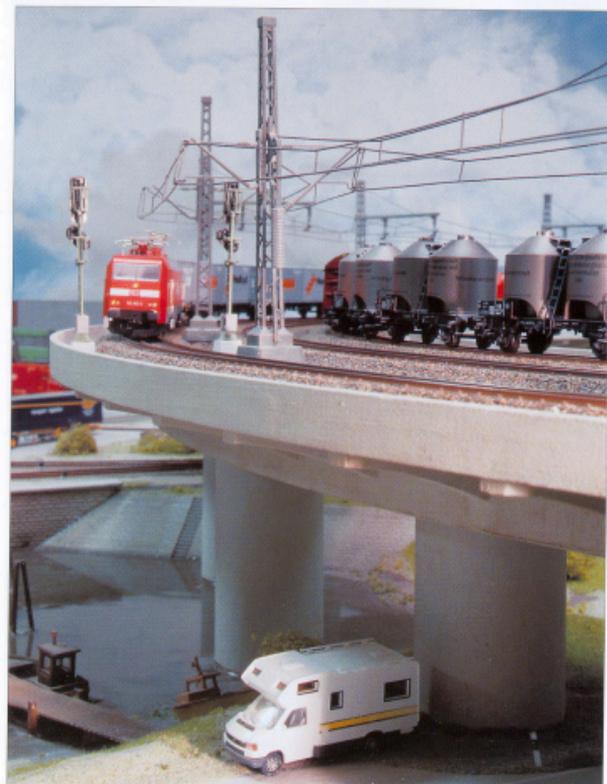


Die Farbgebung des Gipses weist auf den fortgeschrittenen Bauzustand hin. An der Mauer des Widerlagers ist die angesetzte zweistufige Treppe erkennbar.





Hafenbecken mit Brückenpfeilern. Im Vordergrund der „Touristen-Kai“.



Unter großen Brücken gibts viel Freiraum, den hier ein paar unentwegte Camper nutzen, während sich hoch oben die Züge elegant in die Kurve legen.

Weiter- Bildung



Nach Michael Meinholds Standardwerken zur Zugbildung von Reise- und Güterzügen der Epoche III sowie DRG-Reisezügen der Epoche II folgt nun die lang erwartete Zugbildungs-Broschüre zur Epoche IV. In bewährter Weise schildert der Autor die Vorschriften des Vorbilds und ihre Umsetzung ins Modell. Hier wird die bunte Vielfalt der 70er und frühen 80er Jahre wieder lebendig: die eleganten ein- und zweiklassigen InterCity-Züge (IC 791), D-Züge mit blauen, grünen und popfarbenen Wagen, die Eil- und Nahverkehrs-Garnituren in der typischen Mischung aus oceanblau/beigen und grünen Fahrzeugen – all dies und vieles mehr präsentiert in mittlerweile historischen Aufnahmen, Originaldokumenten des großen Vorbilds und Modellbildern. Ein Muss für alle betriebsorientierten Modellbahner!

100 Seiten im DIN-A4-Format, Klebebindung,
über 200 Abbildungen
Best.-Nr. 150 87239

€ 15,-

Weitere Bände in dieser Reihe



Michael Meinhold
Zugbildung 1
Best.-Nr. 150 87224 - € 15,-



Michael Meinhold
Zugbildung 2
Best.-Nr. 150 87229 - € 15,-



Michael Meinhold
Zugbildung 3
Best.-Nr. 150 87237 - € 15,-



Stefan Carstens
Mechanische Stellwerke 1
Best.-Nr. 150 87233 - € 15,-



Thomas Mauer
Mechanische Stellwerke 2
Best.-Nr. 150 87234 - € 15,-



Stefan Carstens
Signale 1
Best.-Nr. 150 87217 - € 25,-



Axel Polnik
Dienstfahrzeuge 1
Best.-Nr. 150 87235 - € 15,-



Peter Driesch
Dienstfahrzeuge 2
Best.-Nr. 150 87236 - € 15,-

Erhältlich im Fachhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 081 41/534 81 34, Fax 081 41/534 81 33, E-Mail bestellung@miba.de

MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL

www.miba.de



Brückenbauwerk aus Naturstein und Stahl

Viadukt im Harz

Je nach der Beschaffenheit des Geländes und der natürlichen Umgebung war es früher üblich, bei größeren Brückenbauten Natursteinmauerwerk mit Stahlkonstruktionen zu kombinieren. Im Modell stellt ein solches Bauwerk einen echten Blickfang dar.

Das Modell dieser Brücke entspricht einem Vorbild, das im vorigen Jahrhundert entstand. Es galt, die Trasse einer Nebenbahn über eine tiefer gelegene Hauptbahn in einem insgesamt steinigem Gelände mit schroffen Hängen zu führen. Derart teure Bauten bil-

deten bei untergeordneten Nebenlinien zwar die Ausnahme, den Modellbauer reizen sie indes aufgrund ihres romantischen Erscheinungsbildes.

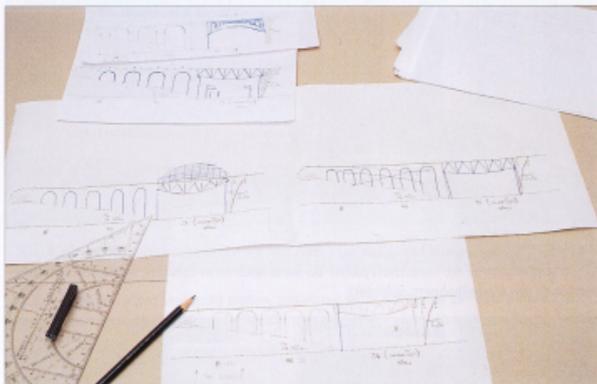
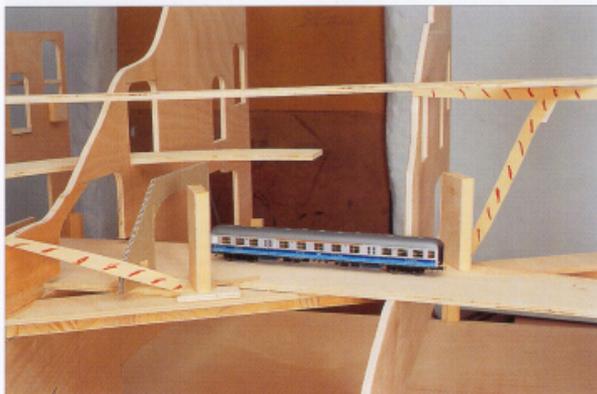
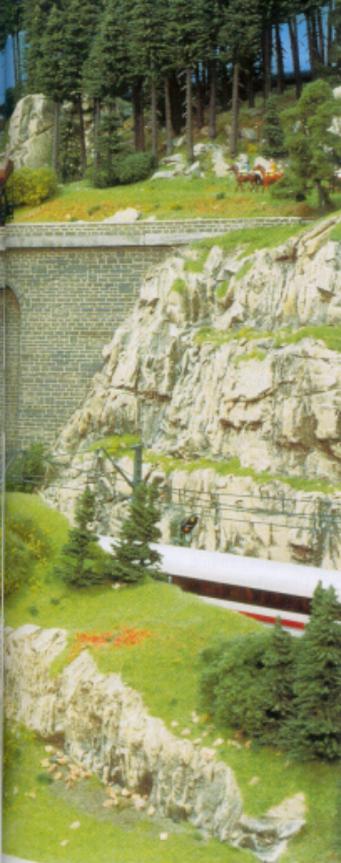
Im vorliegenden Beispiel fiel die Wahl auf eine aus Steinquadern gemauerte Brücke. Nachdem die Trasse den Tun-

nel verlassen hat, umfährt sie in einem größeren Bogen den Bergrücken um anschließend über besagte Brücke einen steilen Hang und die Hauptbahn zu überqueren. Nur ein Teil des Gleisbogens konnte mit einer Stützmauer abgefangen werden, sein Rest musste auf der Brücke liegen, was einen zusätzlichen Bauaufwand mit sich brachte.

Die erste und sogleich schwierige Aufgabe bestand im Einbau einer schmalen Platte als Basis u. a. für die Befestigung des Brückenbauwerks. Die Platte musste eine absolut waagerechte Lage aufweisen, unabhängig von einer ebenen oder möglicherweise geneigten Gleistrasse.

Auf dieser Basis sollte ein Viadukt mit fünf halbkreisförmigen Bögen zur Linken entstehen, wobei die Pfeller wegen dem „Hangdruck“ einen kräftigen „Anlauf“ haben, sich also nach unten ver-

Die Brücke führt zu einem nahe gelegenen Bahnhof mit einem Anschluss zu einem Kalkwerk. Auch hier fühlt sich der kundige Betrachter an die Rübeldandbahn im Harz erinnert.



Mittels Kreppband (rot schraffiert), Tunnelportal und einem Waggon werden die Umrisse ermittelt (oben).

Die ersten Skizzen (Mitte) versuchen eine optimale Gestalt für die Brücke zu finden: Wie viel Bögen soll sie haben? Welche Fachwerkkonstruktion eignet sich am besten?

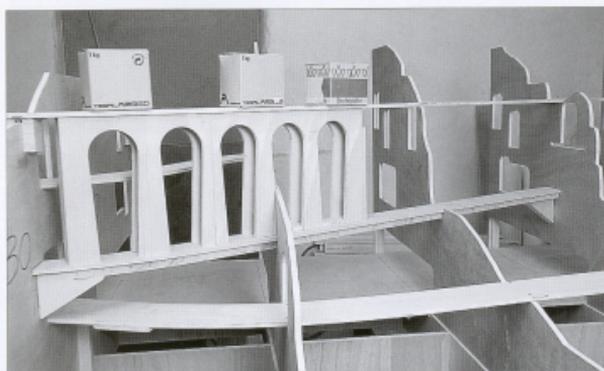
Die ersten Skizzen (Mitte) versuchen eine optimale Gestalt für die Brücke zu finden: Wie viel Bögen soll sie haben? Welche Fachwerkkonstruktion eignet sich am besten?

Fünf gleichartige Schablonen werden zueinander verschoben, bis sich ein harmonisches Gefüge der römischen Halbkreisbögen einstellt.

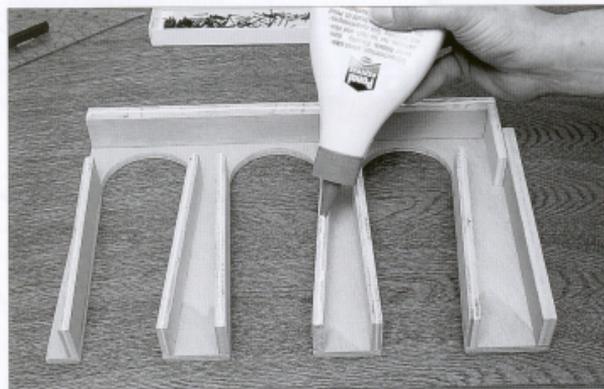




Die ermittelte Anordnung wird auf das Sperrholz übertragen. Man erkennt die Schrägen der Pfeiler, die als Anläufe bezeichnet werden.



Stellproben der Seitenteile helfen bei der Ermittlung korrekter Maße und Formen. Ob das Ganze harmonisch in die Landschaft passt? Da diese noch nicht existiert, ist das Vorstellungsvermögen des Modelbahners gefordert.



Holzleim für die obere Seitenwand wird aufgetragen. Die vielen Zwischenteile entstehen durch dasselbe Maß der Kreissäge und werden mit einem Winkel exakt angeklebt.

breitern sollten. Zur Rechten verblieb ein Reststück, das in den Felsen hinein-zubauen war. Das Gewölbe ist hier nicht durchbrochen, aber eine Sperrholzstärke schmäler ausgeführt, was den optischen Gesamteindruck etwas auflockert.

Nur die Mitte bereitete noch Kopfzerbrechen. Sollte sich ein großer Bogen über die Hauptbahn schwingen? Dann hätte aber die Steinmasse überhand genommen. So fiel die Entscheidung für eine Stahlkonstruktion auf Basis des Kibri-Modells der Nethe-Brücke (Kat.-Nr. 9698), eine um 1910 gebaute Fischbauchträgerbrücke. Ihre Bezeichnung erhielt sie wegen der Gestalt der Untergurtkonstruktion, die hier polygonförmig (also nicht „rund“) einen Bogen ähnlich einer Obstschale beschreibt. Da die Fahrbahn darüber liegt, braucht diese Konstruktion Platz nach unten, der jedoch reichlich vorhanden war.

Sollte indes kein genaueres Vorbild zur Verfügung stehen, kann die schwierige Gewölbegestalt mittels gleichartiger Schablonen ermittelt werden. Dabei spielt die Optik eine entscheidende Rolle, da hier intuitiv vorgegangen werden muss. Diese Schablonen verschiebt man, bis sich allmählich ein Gleichgewicht einstellt, wo sich Pfeilerstärken und -höhen sowie deren Abstände voneinander, ferner die Scheitelhöhe und andere wichtige Maße zu einem harmonischen Ganzen fügen. Aufgewertet wird das Bild durch den (bereits) erwähnten Anlauf der Pfeiler.

Der Rohbau des Harzer Viadukts in Lautenthal bestand aus dünnen Sperrholzplatten, auf denen die Bogenkonstruktion aufgezeichnet wurde. Da zum Holz 3 mm starke Styrodurplatten hinzukamen, musste man bei allen Maßen diese Plattendicke abziehen, auch innen im Bogen. Zwei Einzelbögen liegen in der Kurve und erhielten von daher unterschiedliche Wandteile mit Gehrungen, wobei die Dicke der Pfeiler und deren Abstand voneinander gewahrt bleiben mussten. Stellproben zeigten, ob richtig entwickelt und gearbeitet wurde.

Der Rohbau bietet sich außerdem dazu an, immer wieder zu überlegen, ob die Brücke hinsichtlich Umfang und Konstruktion den Ansprüchen genügen würde. In unserem Falle ließ sich bei derartigen Stellproben zum Glück Positives vermuten. Von Vorteil war, dass ein Spant genau durch eine Gewölbeöffnung hindurchging. Das ersparte Korrekturen.

Nun konnten die Seitenteile bearbei-

tet werden. Dazu wurden gleich breite Sperrholzteile für die Innenwände zugeschnitten und mittels Holzleim verklebt. Zur Justage diente ein kleiner Winkel. Nach dem Trocknen erfolgte eine zusätzliche Fixierung mit feinen Nägeln aus dem Modellgleisbau.

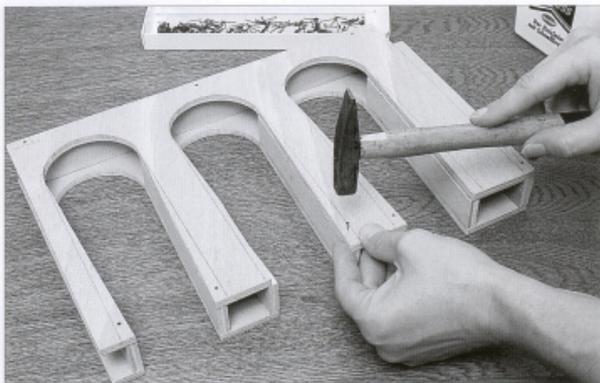
Zwei der genau bemessenen Querteile dienen als Auflager für die Stahlträgerbrücke. Der Brückenrohbau musste also fertig sein, damit das Höhenmaß für die Auflagerbank zu bekommen war. Dieses Maß darf allerdings nicht mit der Gleislage verwechselt werden! Da das Streckengleis generell in einer Bettung liegt, diese auf dem Fischbauchträger jedoch fehlt, empfahl sich die Bildung einer Höhendifferenz von 5 mm. Anschließend wurde nur noch das Höhenmaß des Trägers benötigt – vom Gleisbett bis zur Unterkante der kleinen Lager. Eine Skizze schuf Transparenz, sodass sich kein Flüchtigkeitsfehler einschleichen konnte.

Das Tragwerk bekam eine modifizierte farbliche Optik verpasst: Das Fachwerk erhielt ein kräftiges Stahlblau, der Träger ein helles Grau, um leicht und „luftig“ zu wirken.

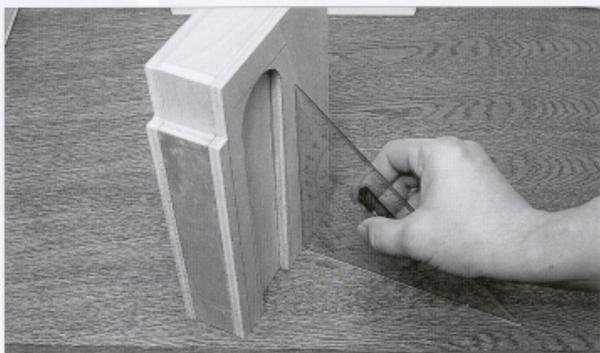
Zurück zum Holzbau: Der fertige gefügte Rohkörper wurde aufgestellt und möglicher Schiefstand mithilfe eines Winkels erneut korrigiert. Nun konnten die entsprechenden Teile der Brücke vergipst und mit einem schönen Stein-grau als Putz versehen werden. Das betraf die Ränder der Fahrbahnplatte, die später leicht herausragen, sowie Teile der Frontpartie der beiden Widerlager.

Mit dem Bekleben der Styrodurplatten folgte die für diese Brücke sicher wirkungsvollste Arbeit, zu der „behauenes Natursteinmauerwerk“ von Heki (Kat.-Nr. 70012) Verwendung fand – eine Methode, die sich all denen empfiehlt, die noch keine Erfahrungen im Gravieren von Gips besitzen. Die Verarbeitung von Platten stellte bei diesem Viadukt kein Problem dar, da eine ganz bestimmte (die einzig richtige!) Reihenfolge eingehalten wurde: Zuerst kamen die Frontflächen vorne am Widerlager dran, danach die schmalen, jeweils dazugehörigen Randstreifen. Es folgten die Innenflächen mitsamt den Bögen, wobei die Teile für den Halbkreisbogen behutsam gestaut wurden um sie bruchfrei anbringen zu können.

Der nächste Zwischenschritt bedarf ausführlicher Erläuterung: Mittels einer kleinen Schablone wurde die Zeichnung des späteren Gewölbobogens angebracht. Beim Gewölbobogen handelt es sich um die Steinreihe über dem Bo-



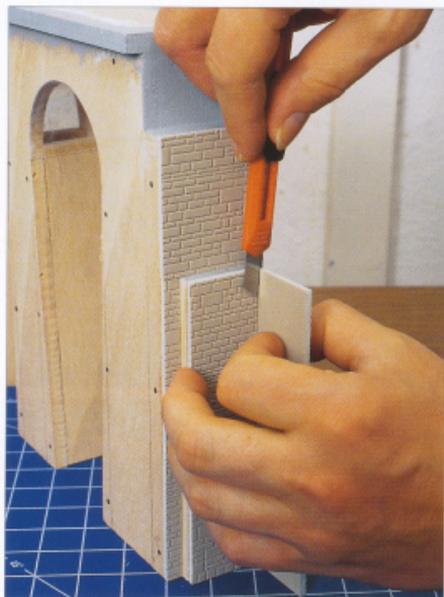
Zirka 10 mm lange Nägelchen verbinden zusätzlich zum Leimen die einzelnen Teile der Holzkonstruktion sicher miteinander. Der Hohlraum zwischen den Bögen bleibt bestehen.



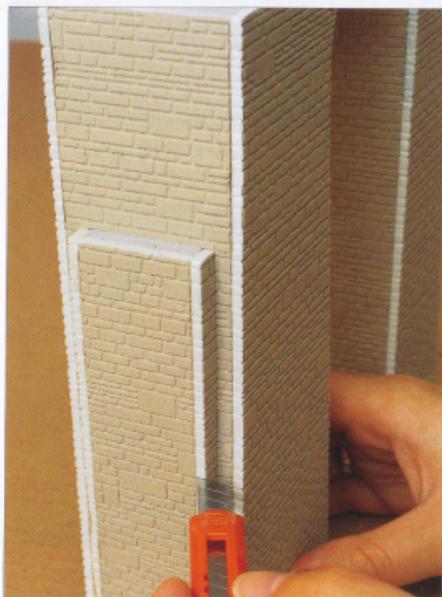
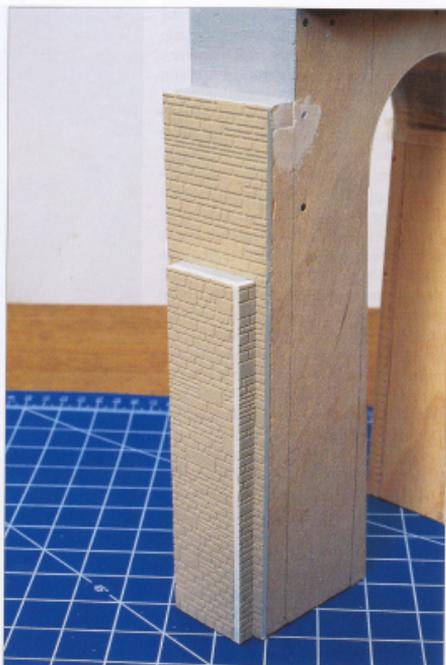
Die Brückenteile sollten senkrecht stehen, ansonsten muss der Boden mit dem Tellerschleifer bearbeitet werden. Ein Schiefstand schleicht sich infolge der vielen Holzteile recht schnell ein.



Eine zweite Standprobe der fertigen Gerüstteile. Nur wenig „Nachschliff“ ist erforderlich, damit der Spant durch den mittleren Pfeiler passt.



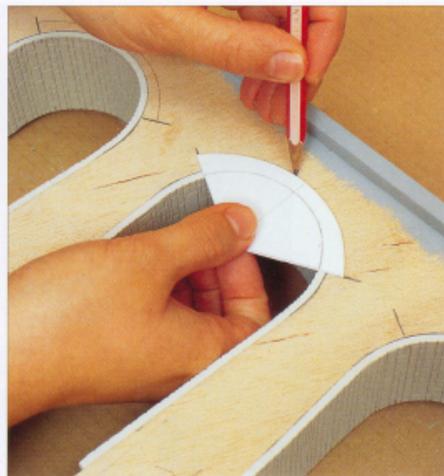
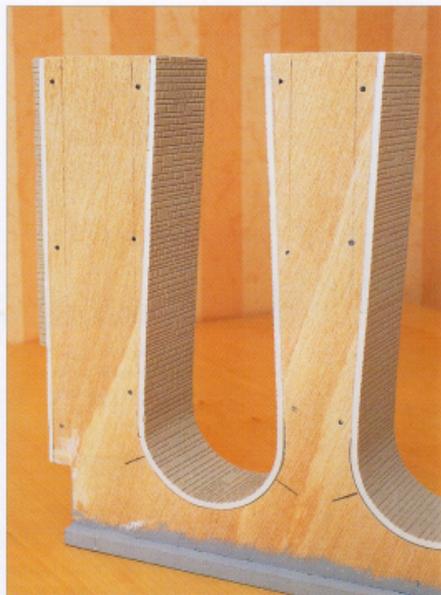
Eine dritte Strukturplatte wird angezeichnet, was schneller geht als ständiges Nachmessen.



Durch das Befestigen der schmalen Wandschichten entstehen zwei vertikale Randfugen. Es wird also nicht jeweils versetzt um die Ecke gemauert, sondern eine Seite komplett bis an die Vorderkante gezogen. Ansonsten wäre eine 45°-Gehrung notwendig.

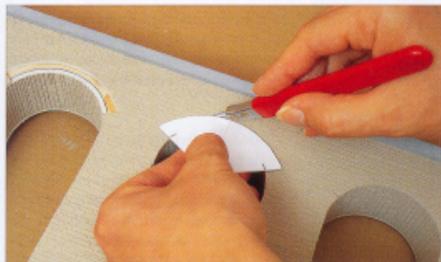
Mit der Rückseite eines Cutters lassen sich im Styrodur gut und schnell Fugen einbringen.

gen, deren Fugenverlauf auf den Mittelpunkt des Halbkreises ausgerichtet ist. Bei einem gemauerten Viadukt leitet dieses Element die Druckkräfte auf die Pfeiler ab. Dieser Übergang wird als Kämpfer bezeichnet. Exakt der Bereich der Zeichnung blieb „klebefrei“, während die Seitenteile befestigt wurden, sodass sie überstanden. Dieser Überstand konnte mit einem scharfen Messer (ein Cutter geht auch) entfernt werden – und zwar sodass sich Bündigkeit mit den Innenflächen ergab. Dieselbe Schablone wurde ein zweites Mal auf dem Styrodur angesetzt und dieser Bereich entfernt, was sich wegen der fehlenden Klebung machen ließ. Die nunmehr fehlenden Gewölbe wurden nach einigem Experimentieren mittels einer weiteren Schablone geschnitten und mit dem geraden Teil vorsichtig nach innen gebogen. Der Fugenverlauf geht somit auf den Mittelpunkt zu. Der Scheitel ist etwas schmaler als die Enden. Als Variante bietet sich die Verwendung der Rückseite des Scheitelstückes an, um es verputzt darzustellen. In diesem Falle würde es optisch besser aus der Steinmasse herausragen.



Mittels einer Schablone wird der Ausschnitt angezeichnet, der für den nachfolgenden Gewölbebogen klebefrei bleiben soll.

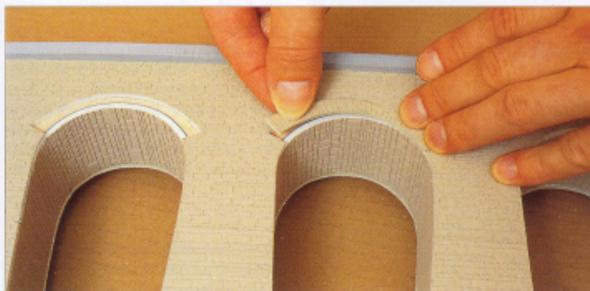
Nun sind auch die Bögen verkleidet. Zuvor musste die halbrunde Partie vorsichtig gestaucht werden!



Mithilfe einer zweiten Schablone werden die entsprechenden Bogenstücke herausgeschnitten. Die Schablone selbst weist eine schwächere Krümmung auf. Das Stück wird vorgebogen, sodass die Fugen zum Mittelpunkt des Halbbogens verlaufen.

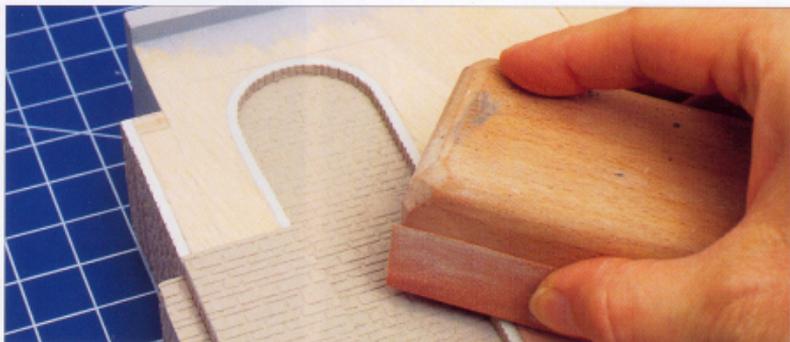


Nachdem das Viadukt auch seitlich vollkommen mit Styrodur eingekleidet ist, kann mit der ersten Schablone der Einschnitt für den Gewölbebogen hergestellt werden.



Nach dieser Prozedur kann der vorbereitete Streifen eingesetzt werden. Beide Schablonen müssen exakt aufeinander abgestimmt sein.

Auch der schmale Rand der zurückversetzten Gewölbewand wird mit einem Styrodurstreifen versehen. Danach kann er glatt geschliffen werden.



Die rechte Viadukthälfte ist fertig lackiert und gealtert. Die dunkle Farbe kommt dem Wesen des Harzer Gesteins recht nahe.



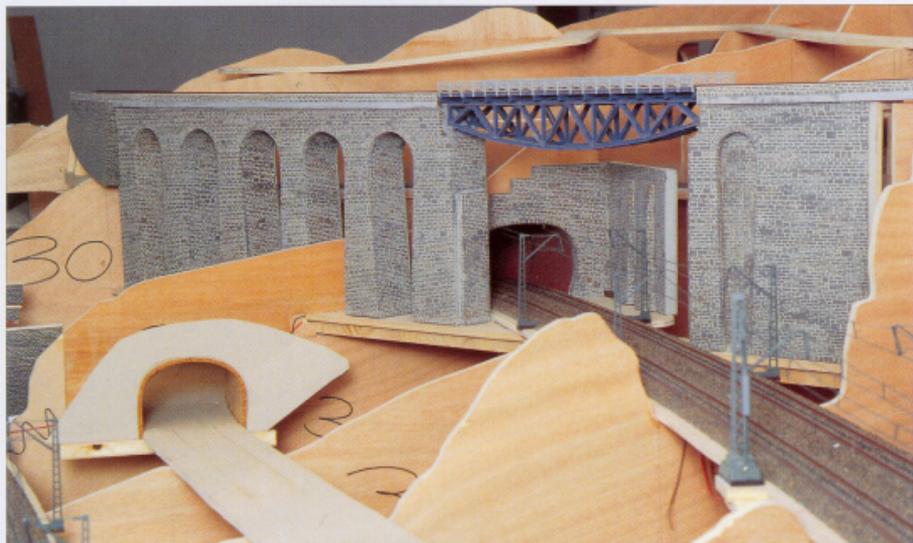
Die Brüstung erhält Abdecksteine von Heki. So wird eine Art Wanne für das Schotterbett geschaffen, wie es noch heute bei modernen Stahlbetonbrücken der Fall ist.

Für die Brüstung kam Läufermauerwerk in behauener Sandsteinmanier von Heki (Kat.-Nr. 70022) infrage, das eine gleichmäßige Schichtung aufweist. Es wurde gegenseitig verklebt (also verdoppelt) und mit Abdecksteinen sorgfältig geschlossen.

Alle frei stehenden Kantenflächen brauchten nun noch Fugen, die mit dem Rücken eines Cutters (zur Not mit einem Schlitz-Schraubendreher) eingezogen wurden. Dabei sollten die Fugen mit den angrenzenden Flächen übereinstimmen. Eine andere Arbeitsweise wäre das Schneiden von Gehrungen. Bei ebenen Flächen ist dies leicht möglich, bei Bögen und Gewölbem kann es hingegen sehr schnell zu Ungenauigkeiten kommen. Den Schnitt selbst sieht man natürlich und benötigt deshalb grundsätzlich eine Ausbesserung mit



Die Fischbauchbrücke von Kibri wurde völlig unlackiert. Das Stahlblau bringt die Beschaffenheit des Materials besser zur Geltung.



Mitsamt dem fertigen Tunnelportal wird die Brücke aufgestellt und gerichtet.

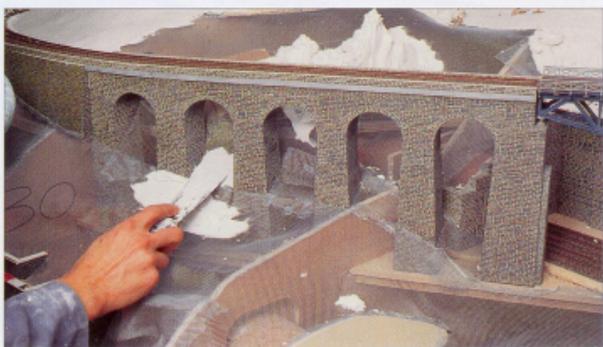
Das Fliegengitter wird wie üblich ange-tackert. Am Styrodur sollte es vorsichtig mit Schmelzkleber befestigt werden. Einige Stützen verschwinden im „Erdreich“.

Gips, sodass man mit dem Kanten-schnitt besser beraten ist.

Damit war der Bau dieses Viaduktes fast abgeschlossen; alle Flächen konnten einheitlich lackiert werden, und zwar – mit Rücksicht auf das Harzer Lokalkolorit – in einer dunklen Tönung in Richtung Anthrazit (dunkelgrauer Schiefer). Zum Schluss wurde die Stahlkonstruktion aufgesetzt und festgeklebt. Wenn die Klebefläche der kleinen Lager zu gering erscheint, kann schmale, lange Schrauben durch das Gebilde in die Auflager treiben. Aber auch die Gleise geben dem Ganzen später einen guten Halt.

Erst jetzt trat der Landschaftsbauer in Aktion und formte mit dem „Fliegengitter“ die Umgebung. Dass er dabei eine kunstvolle Arbeit bewältigte, mögen die Bilder dokumentieren.

Behutsam treibt der „Stuckateur“ Gipsbatzen für Felsstücke zwischen die Gewölbe hinein.





Dieses Bild zeigt deutlich die Einbettung der Brücke in eine Landschaft aus Steilhängen und Felspartien.

Eine 216 führt einen Güterzug über die Brücke. Das steinige Gelände im Hintergrund entstand in Anlehnung an den Brocken.





DOPPELBRÜCKE

Weniger dem Aufbau, dafür mehr einiger grundlegender Prinzipien wegen seien an dieser Stelle zwei Brücken dokumentiert, die nebeneinander liegen. Bei beiden handelt es sich um Stahlbetonbrücken. Die Straßenbrücke ist wesentlich jüngeren Datums und komplett in Stahlbeton ausgeführt, während die ältere – etwas versteckt hinter ihr – noch Brückenköpfe aus Stampfbeton mit Sandsteinverblendung erhielt, die (ähnlich dem Viadukt) etwas dunkel und wenig freundlich wirken.

Hätte man eventuell auf diese Brücken verzichten können? Ein Überblick über die gesamte Baustelle zeigt, dass ein vorgezogener Tunnel hier kaum vorbildlich wäre; die Streckung des Berges hinterließ einen unnatürlichen Eindruck. Darum wurde der Tunnel nach hinten verlegt. Er erhielt eine Stützmauer zur oben liegenden Trasse hin und wirkt nun echt im Sinne einer topografisch zwangsläufigen, bautechnischen Notwendigkeit. Dafür gestaltete sich der Brückenbau etwas komplizierter, nicht zuletzt durch die an dieser Stelle gleich zweifache Modultrennung.

Ungleicher Brückenzwilling

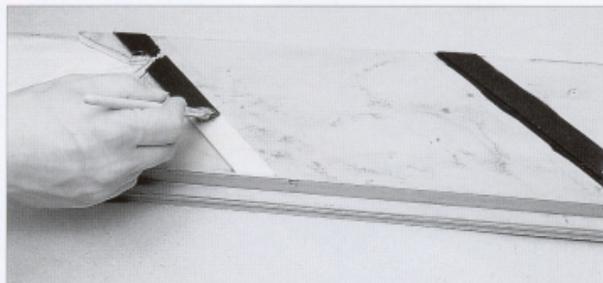
Doppelbrücke

Das Vorbild der großen Eisenbahn kennt spezielle Geländesituationen, die den Bau paralleler Brückenbauwerke erforderten. Die hier geschilderte „Konstellation“ mit zwei im Hinblick auf Baustil und Alter völlig unterschiedlichen Brücken entstand folglich nicht als Fantasieprodukt, sondern spiegelt die Realität wider.

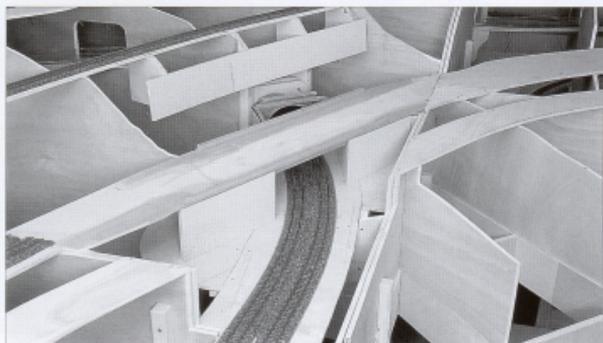


Auch die Fahrzeuge des Faller-Car-Systems hinterlassen Spuren!

Die Baustelle für die beiden Stahlbetonbrücken. Vorn und rechts sieht man die Modultrennungen. Im Hintergrund taucht die Hauptbahn in den Tunnel ein.



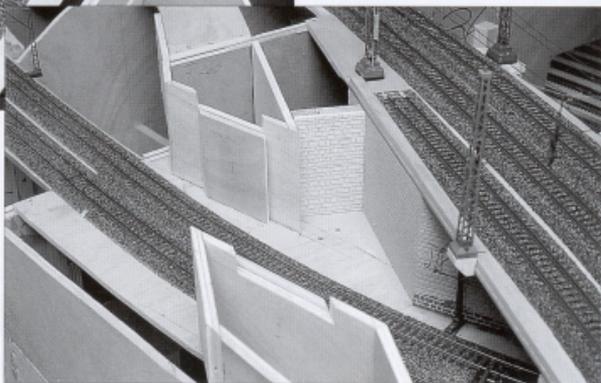
Der fertig lackierte Brückenträger wird mit dunklen Streifen versehen, damit die Auflagerfuge nicht hell durchscheint.



Bereits der Rohbau der hinteren Eisenbahnbrücke verdeckt das Tunnelportal.

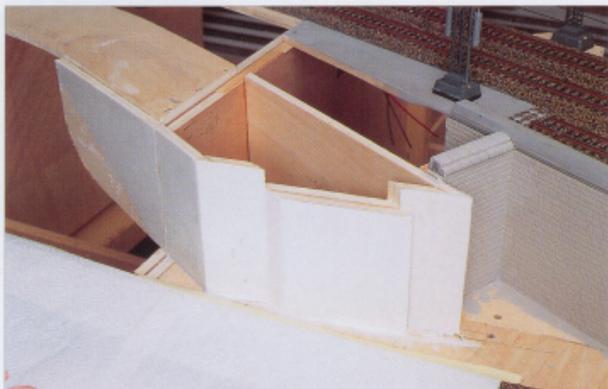


Die Widerlager der Straßenbrücke sind hier gut zu studieren. Die Trennung geht leider durch die Seitenflügel. Das Mauerwerk der hinteren Brücke ist schon vorlackiert.



Zwischen den beiden Brücken wurde eine Verbindungsmauer errichtet, die vermutlich noch von der alten Straßenbrücke herrührt. Auch das Auflager der neuen Brücke liegt im selben Winkel wie die Seitenteile.

Die Fahrbahnen und auch der Balken (10 mm) wurden aus zwei Platten zusammengesetzt. Die Teile der Widerlager entstanden aus 8 mm starkem Sperrholz, parallel auf Gehrung eingepasst. Sie erhielten eine etwas auffällige Geometrie: Alle Fronten der Widerlager wurden auf die unterführten Trassen ausgerichtet und von daher stark gegen die Seitenteile verdreht. Wäre nach hinten genug Platz vorhanden gewesen, hätten die Brücken gestreckt und die Köpfe rechtwinklig ausgebildet werden können. Aber man sieht, dass für die untere Hauptbahn ein recht enger Einschnitt bis zum Tunnel geschaffen worden ist. Von daher fehlte der Raum zum Strecken. Die Widerlager der vorderen Brücke erhielten einen warmen, gelben Sandsteinanstrich und heben sich inmitten der grünen Natur freundlich ab.



Das Widerlager ist eingegipst, die Zwischenwand eingefärbt, die Gleise sind verlegt.

Das zierlich konstruierte Geländer der Stahlbetonbrücke hinterlässt einen recht filigranen Eindruck.

Die moderne Straßenbrücke erhält einen Anstrich in hellgelber Sandfarbe.





Wenn die Eisenbahn überbrückt werden muss

Fachwerkbrücke über das Gleisfeld

Nicht nur die Eisenbahn braucht Brücken und Überführungen um Bäche, Flüsse und Täler zu überwinden. Auch der Straßenverkehr ist auf Brücken angewiesen. Nachfolgend wird ein nicht alltägliches Brückenbauwerk in HO beschrieben, das dem Straßenverkehr zur Überquerung eines großen Gleisfeldes dient.

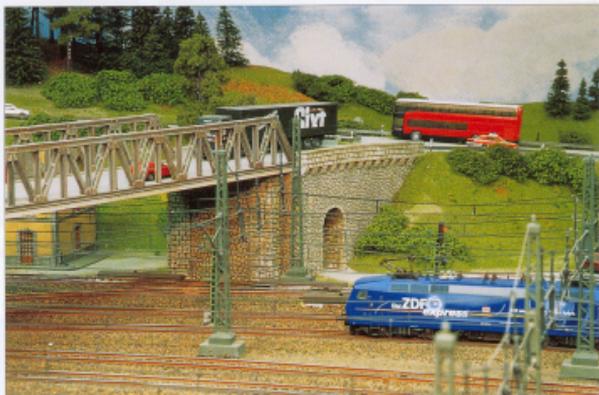
Eine Brücke über einen Bahnhof stellt keine Seltenheit dar; man denke an Würzburg oder an Neuenmarkt-Wirsberg, wo der Straßenverkehr über das Gleisfeld geführt wird. Auch der Hauptbahnhof der HO-Anlage in Lautenthal erhielt eine solche Brücke, die allerdings bereits „in die Tage gekommen“ scheint. Zum Glück wurde sie nicht abgerissen und kam (wohl wegen ihrer massiv gebauten Widerlager) unter Denkmalschutz. Um sie für den zunehmenden Verkehr zu rüsten, verstärkte man den Träger.

Auch das Modell stellt eine recht tragfähige Konstruktion auf der Basis einer Tischlerplatte dar, die unter der Bahnhofsplatte befestigt wurde. Allerdings dient sie nicht als Auflage, sondern um den Verzug durch die Sperr-



Die Brücke weist mit 130 cm eine beachtliche Länge auf und harmoniert mit den Dimensionen dieses Bahnhofs.

FACHWERKBRÜCKE



Hinter der „ZDF-Lok“ wird der Durchlass im Widerlager sichtbar. Die Brücke stellt ein interessantes Beispiel dafür dar, dass sich Altes und Neues, Konservatives und Modernes durchaus im Einklang miteinander befinden können.

hölzer für die Auffahrten (Rampen) zu unterbinden. Für die Widerlager fand ebenfalls wieder entsprechend zugeschnittenes Material aus einer Tischlerplatte Verwendung und wurde – wie die vorherigen Modelle – mit geprägten Strukturplatten in Rundstein- bzw. Sandsteinläufer-Mauerwerk verkleidet. Auch die Fronten sind nicht im rechten Winkel zum Brückenträger, sondern auf die Längsachse des Bahnhofs ausgerichtet. Der Modellbau konnte im Prinzip wie beim Harzviadukt vonstatten gehen.

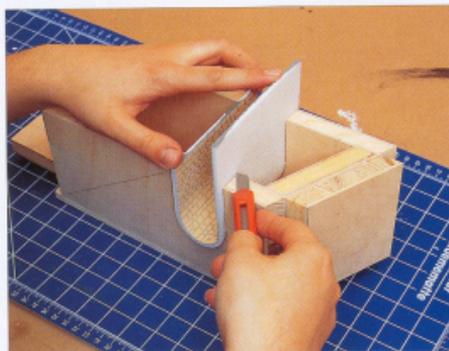
Einige Details seien hier dennoch besonders beleuchtet: So benötigte das hintere Widerlager eine Durchfahröffnung für die Wirtschaftsgebäude des Bahnhofs. Diese Öffnung wurde wird gleich einem Viaduktbogen gestaltet



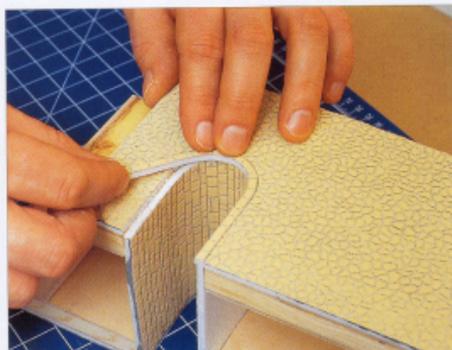
Diese Brücke soll das Bahnhofsvorfeld überqueren. Die Zufahrtsrampen werden provisorisch ausgelegt. Die vorn erkennbare Tischlerleiste dient der Stabilität.



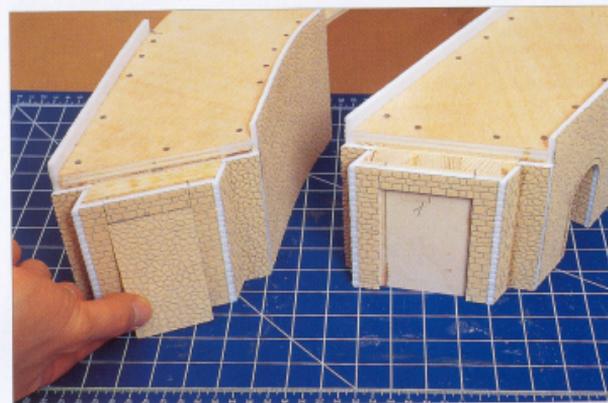
Montage des Brückenunterbaus aus Pfeilern und den beiden Widerlagern. Der Träger wird benötigt um die Brückenköpfe einzurichten. Eine Schalblone ist hier nicht einsetzbar.



Die Widerlager entstanden aus Tischlerplatten und werden mit Styrodur verkleidet, dessen Biegsamkeit sich als höchst praktische Eigenschaften erweist.



Der Gewölbobogen findet seinen Platz am Ende des Durchlasses.

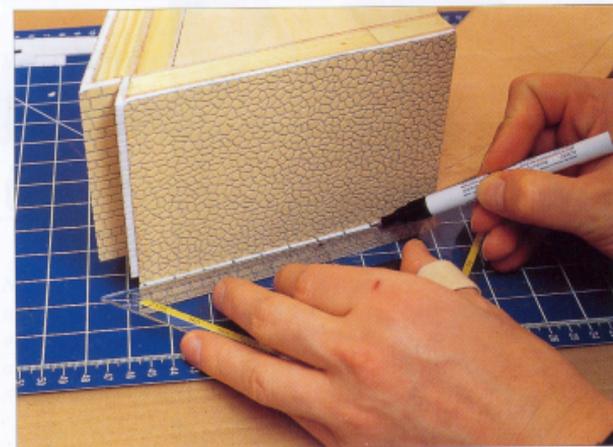


Ein Teil des Läufermauerwerks wird durch behautes Rundstein-Material ersetzt.

Wo die Brüstung herausragt, wird sie für die späteren Tragsteine markiert (links unten).

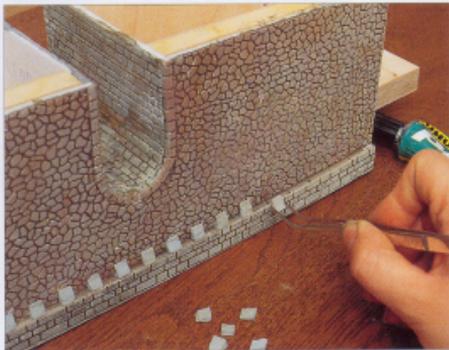
und erhielt Gewölbesteine, die bis zum Boden reichen. Bei den Widerlagern wurden beide Wandteile über die Fahrbahn gezogen und nach außen mit einem zweiten Streifen Styrodur ergänzt. Schräge Stützsteine helfen diese Brüstung mitzutragen und verleihen dem Ganzen einen wehrhaften Charakter ähnlich dem einer Burg. Überwiegend kam Rundstein-Mauerwerk zur Anwendung, während das Auflager mit geraden Fugen versehen wurde. Das Läuferwerk sollte man mit Ocker gegenüber dem helleren Rundstein etwas abdunkeln.

Die Fahrbahn besteht aus einer Sperrholzplatte. Dazu wurde das trapezförmige Stahlfachwerk von Vollmer (Kat.-Nr. 2545) am Untergurt entsprechend zurechtgeschnitten und an die Kanten der Platte angeklebt. Passend zu den Widerlagern erhielt die Fahr-

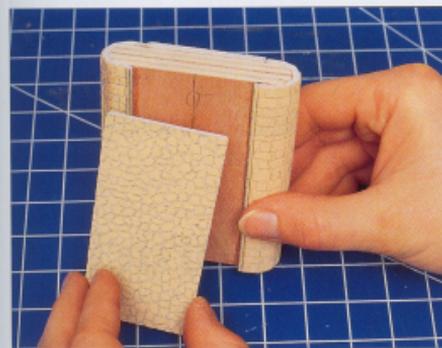




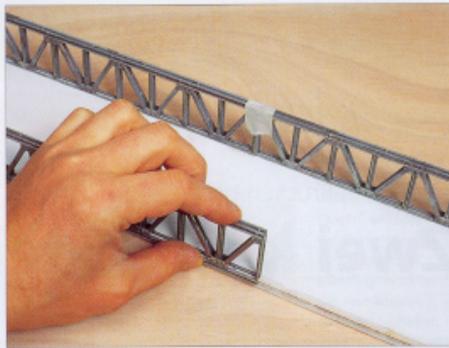
Die Tragsteine werden auf Kreppband aufgeklebt, so auf einfache Weise lackiert und die schönsten Exemplare zur weiteren Verwendung ausgewählt.



Die Gestaltung der Kante erfolgt mustergültig wie zur Kaiserzeit, als noch handwerklich tätige Steinmetzen für das Brückenbild zuständig waren.



Zwischen zwei Fugen (und parallel zum Bau der Widerlager) kommt das bekannte Rundsteinmauerwerk zum Einsatz.

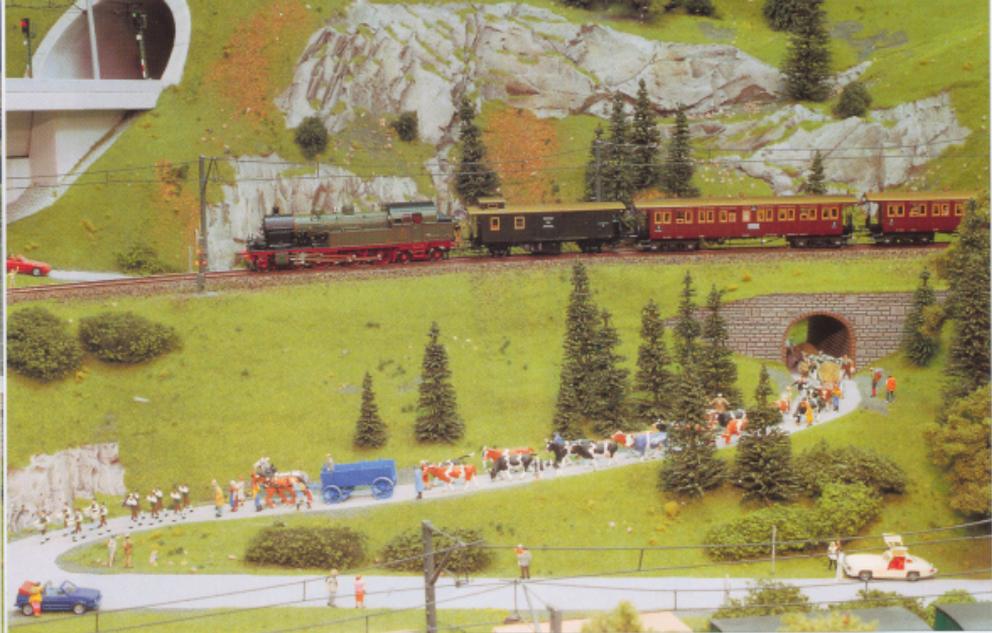


Das Trapezfachwerk wird angesetzt. Der Bausatz wurde verlängert, die untere Kante für das Ankleben vorbereitet.

bahnplatte einen parallelogrammartigen Zuschnitt; demgemäß wurde das Stahlfachwerk versetzt angeordnet. Auch der Mittelpfeiler musste um diesen Winkel verdreht platziert werden, was dem geringen Lichtraum zwischen den Schienen natürlich entgegenkam. Übrigens: Prüfen Sie einen solchen Lichtraum mit dem längsten Waggon, damit der Pfeiler im späteren Fahrbetrieb unbeschadet bleibt! Die Auflagerbänke aus 2 mm dickem Kork wurden diesmal farblich abgesetzt. Unmittelbar danach erfolgte die Justage der Brückenträger. Auch wenn die Fotos einen Anschein von Bewegung hinterlassen – die Fahrzeuge stehen still! Ursprünglich sollten Fahrzeuge des Falter-Car-Systems über die Brücke in die Stadt rollen, nun ziehen sie – den Kindern zuliebe – ihre Kreise am vorderen Anlagenrand.



Das linke Widerlager wird von einem aufgeschütteten Damm umschlossen. Die Vegetation mildert den Eindruck des wuchtigen Mauerwerks.

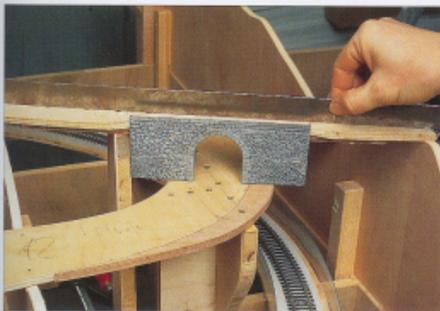


Auch Mini-Brücken haben ihren Reiz

Zwei kleine Steinbogenbrücken



Der bayrische Lokalbahnzug, der Viehabtrieb und die kleine Alpenbrücke bilden einen eigenwilligen Kontrast zum Widerlager links oben im Bild (linke Seite oben). Darunter: Während der ICE noch die erste der Neubaubrücken befährt, ist der Triebwagen über die kleine Brücke geeilt und brummt in den Tunnel hinein.



Nach der Befestigung der Trassen wird mit einem Lineal der ebene Verlauf geprüft.



Das Gleisverlegen auf der Brücke ist beendet. Unterirdisch verläuft (hier noch sichtbar) ein Schienenweg, der mit „Acrylwänden“ als Absturzicherung für Fahrzeuge versehen wurde.

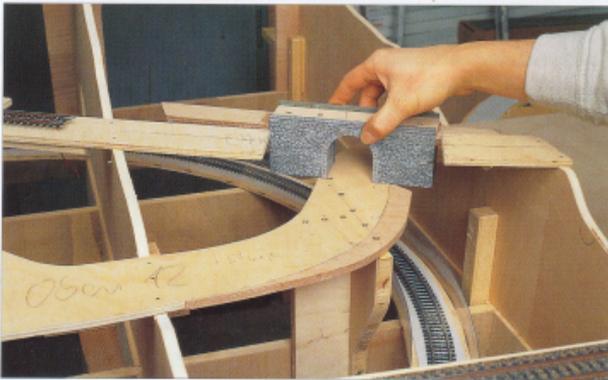
Brücken auf der Modellbahn sind durchaus kein Privileg der Besitzer von Großanlagen, denn gerade kleinere und kleinste Brücken sowie Durchlässe können viel dazu beitragen, das Landschaftsbild abwechslungsreich zu gestalten.

Die erste der beiden Brücken stammt von Faller (Kat.-Nr. 555) und besteht aus Polystyrol, während die zweite Brücke als Eigenbau der bereits beschriebenen Bautechnologie aus Sperrholzgerüst und Styrodurplatten folgte. Das Faller-Modell stellt trotz seiner bescheidenen Abmessungen noch immer eine gute Wahl für den Modellbahner dar, zeigt es doch ein schön graviertes, recht natürlich wirkendes Mauerwerk. Obenauf findet sich eine (etwas weit) auskragende Gehwegplatte mit Stützhälsen und feinem Geländer.

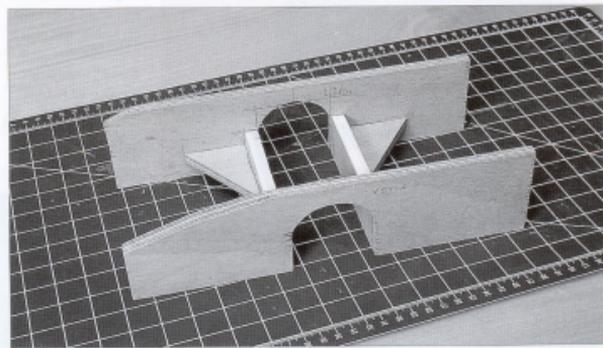
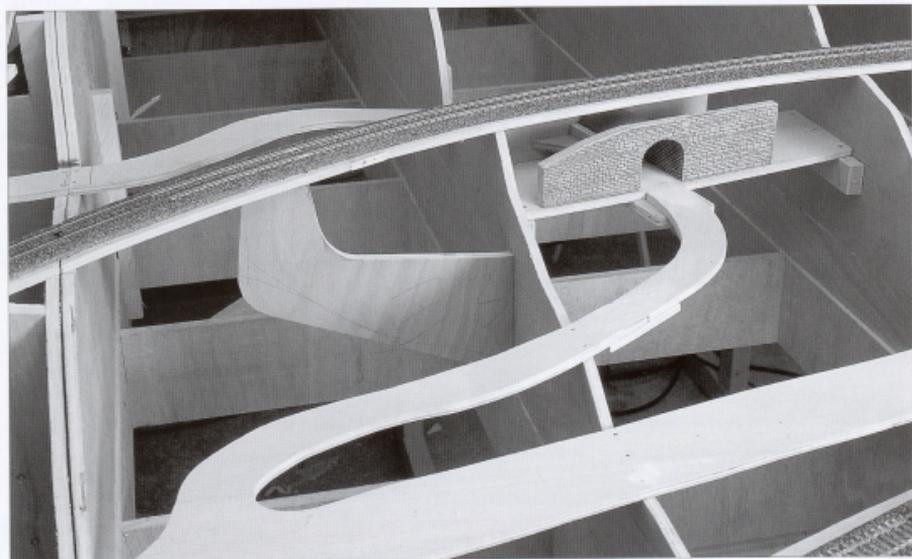
Der Bau dieser Brücke fiel allerdings nicht ganz leicht. Vor allem erwies sich eine exakte Gründung als unbedingt notwendige Vorarbeit. So musste der Straßenbau mittels solide sitzender Spanten so exakt wie möglich erfolgen, weil die Höhenmaße natürlich nicht frei bestimmbar, sondern durch Brücke und Trasse vorgegeben sind. Danach wurde eine Holzleiste in den Hohlraum der Brücke eingebaut. Die nach vorne und hinten herausragenden Leistenenden



Die Seitenteile im Vergleich: Das untere glänzt unnatürlich und wirkt eher bunt als farbig; das obere wurde bereits „auf Granit“ umlackiert. Die Gravur des Faller-Bausatzes ist allerdings erstklassig; man kommt ohne Nacharbeiten aus.

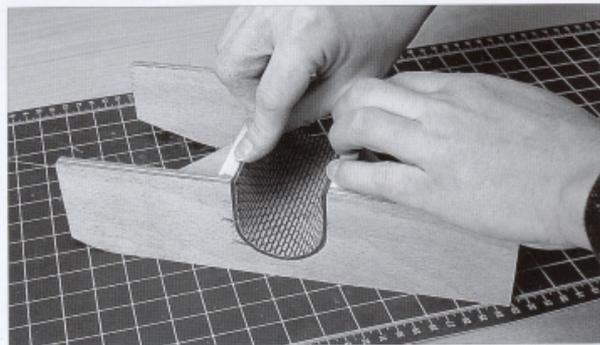


Die Kunststoffbrücke ist so weit vorbereitet, dass die herausstehenden Holzleisten unter die Trassen geschoben werden können.

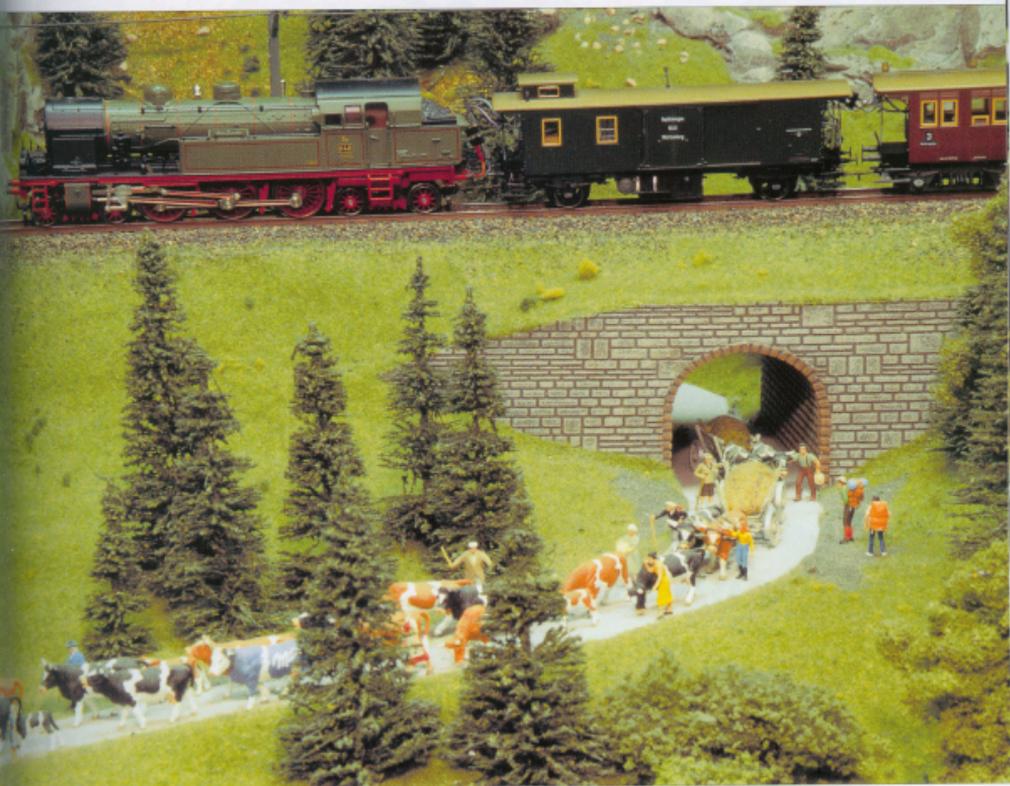


Zwischen zwei Spanten wird eine Platte gespannt, auf die die Brücke liegen soll. Der Weg unter der Brücke ist farblich vorbehandelt worden. Ein schönes Ziegelrot rahmt den Bogen ein.

Der Rohbau der Brücke beginnt wieder mit einem Sperrholzgerüst.



Eine fertig lackierte Styrodurplatte wird als Halbbogen eingepasst.



konnten unter die (ankommende bzw. abgehende) Trasse geschoben werden, was die Befestigung vereinfachte. Der Brückenträger wurde aufgesetzt und die Gleise ohne Schotterbettung über den Träger gelegt. Das Gelände folgte erst im Zuge der allgemeinen Landschaftsgestaltung um es nicht schon vorher zu lädieren.

Auch wenn der Kunststoff als vorbildnah getöntes Mauerwerk aus der Schachtel kommt, glänzte das Ganze doch sehr und wirkte unnatürlich.

Die Farbgebung konnte im Prinzip so erfolgen wie bei den Styrodurplatten. Dem Granit als mehr oder weniger „kühler“ Grundfarbe wurden im vorliegenden Fall einzelne farblich eher warme Töne spendiert, wie sie beim Vorbild von diversen Metallbeimengungen des Gesteins herrühren dürften.

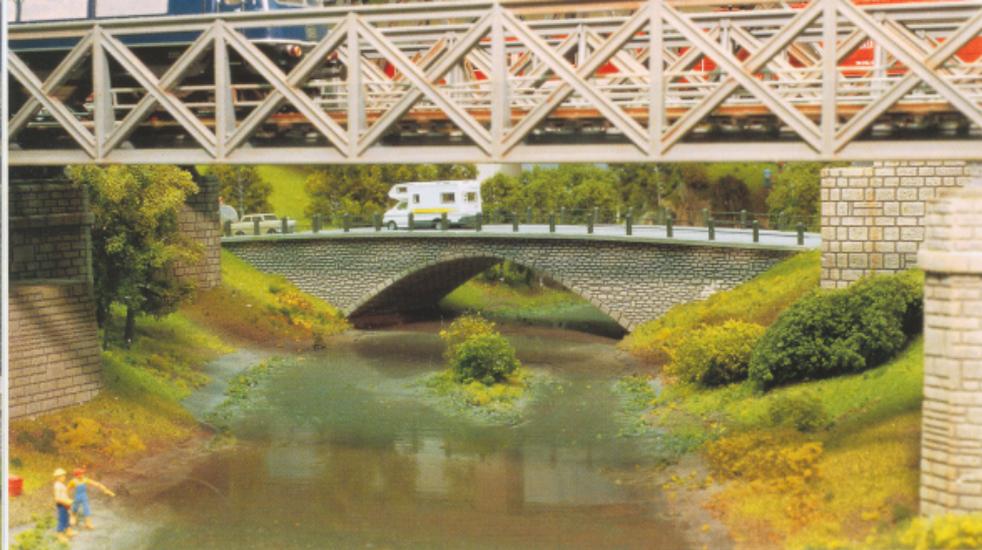
Der zweite Bau verkörperte reine Handarbeit. Die kleine Brücke sollte später als Durchlass für einen Wirt-

schaftsweg dienen. Alle notwendigen Arbeitsschritte finden Sie detailliert bei den zuvor beschriebenen Bauten wieder. Die Gewölbesteine des Bogens wurden mit Ziegelrot von den Flügelmauern abgesetzt. Bei der Platte handelt es sich um behauenes Natursteinmauerwerk. In eine Voralpenlandschaft integriert, zeichnen sich derartige Brücken durch ihre Harmonie mit der umgebenden Landschaft aus.

Ein Vergleich beider Brücken fällt angesichts ihrer Unterschiede schwer. Die Stärken des Bausatzes liegen sicher in der sauberen Gravur und dem schönen Holzaufbau des Trägers. Andererseits steht die Bauausführung fest und dürfte nur geringe Möglichkeiten eigener Kreativität offerieren. Beim Selbstbau hingegen ist man frei, kann seine Brücke nach Belieben entwickeln und gestalten. Anders ausgedrückt: Wer sich an das Vorbild anlehnt, wird bald feststellen, dass auch im Modell echte

Streng genommen handelt es sich hier nicht um eine Brücke, sondern um einen Dammdurchlass. Die Eisenbahner der idyllischen bayrischen Lokalbahn und die „Teilnehmer“ des traditionellen Viehtriebs dürfte dieser feine Unterschied kalt lassen.

„Brücken-Baukunst“ möglich ist: Man studiert die Vorbilder, kopiert ihre Maße, zieht ihre wichtigsten Linien nach und gewinnt allmählich ein Verhältnis zu den Kunstbauten, die man auf diese Weise im Modell in freier Form reproduzieren kann. Der Eindruck von Echtheit wird sich immer dann schon relativ bald einstellen, wenn grundlegende Gesetze der Statik solcher Kunstbauten in die eigenen Kreationen eingeflossen sind.



Straßenbrücke aus Sperrholz und Styrodur

Straßenbrücke über den Fluss

Der Bau von Straßenbrücken unterscheidet sich mitunter deutlich vom Eisenbahnbrückenbau. Nach einer Skizze aus einem professionellen Fachbuch entstand eine Straßenbrücke, der trotz ihres groben Mauerwerks eine gewisse Eleganz eigen ist.

In der schönen Landschaft des Altmühltals durchzieht ein Fluss quer das Modul und machte damit eine ganze Reihe von Überführungen für Bahn und Straße nötig. Es galt, hier nicht allzu viele Brückenmotive unkontrolliert zusammenzuwürfeln. Als Erstes stand der Bau der kleinsten dieser Brücken, einer Straßenüberführung, an.

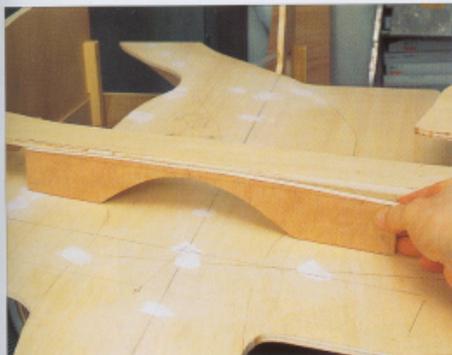
Ihr Längsschnitt stammt von einer Skizze aus dem Fachbuch von Fritz Leonhardt. Der Bau ging mittels Sperrholzkonstruktion und geprägten Styrodurplatten rasch von der Hand. Ein flacher, einzelner Segmentbogen, der eine gute Gründung voraussetzt, schwingt

Die hintere Brücke ist schwierig zu fotografieren (oben). Der Blick unter den vorderen Stahlbauten hindurch zeigt sie, wie sie den Fluss überspannt.

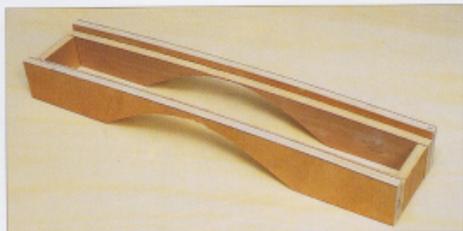


Die fertige Brücke mit Geländer wurde für den Verkehr freigegeben. Der durchgezogene Mittelstreifen signalisiert ein striktes Überholverbot.

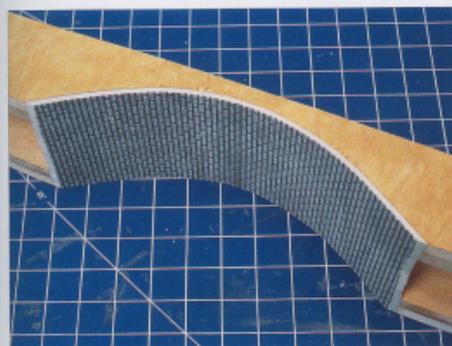
Die fertige Brücke mit Geländer wurde für den Verkehr freigegeben. Der durchgezogene Mittelstreifen signalisiert ein striktes Überholverbot.



Nachdem die Strassentrasse befestigt ist, überprüfen wir mit einem Seitenteil die Konstruktion im Hinblick auf ihr späteres Aussehen. Stimmen die Linienführung (beider Bögen), die Maße und das „Design“ mit unseren Vorstellungen überein?



Die fertige Holzkonstruktion: Die inneren Wände liegen 8 mm tiefer und nehmen das Straßenbrett auf. Dadurch kommt die Straßenlage zu einer leichten Kuppenausrundung.



Die gewölbte Fläche entsteht wie gehabt; die Ränder werden entsprechend der Auflagefläche geschliffen.

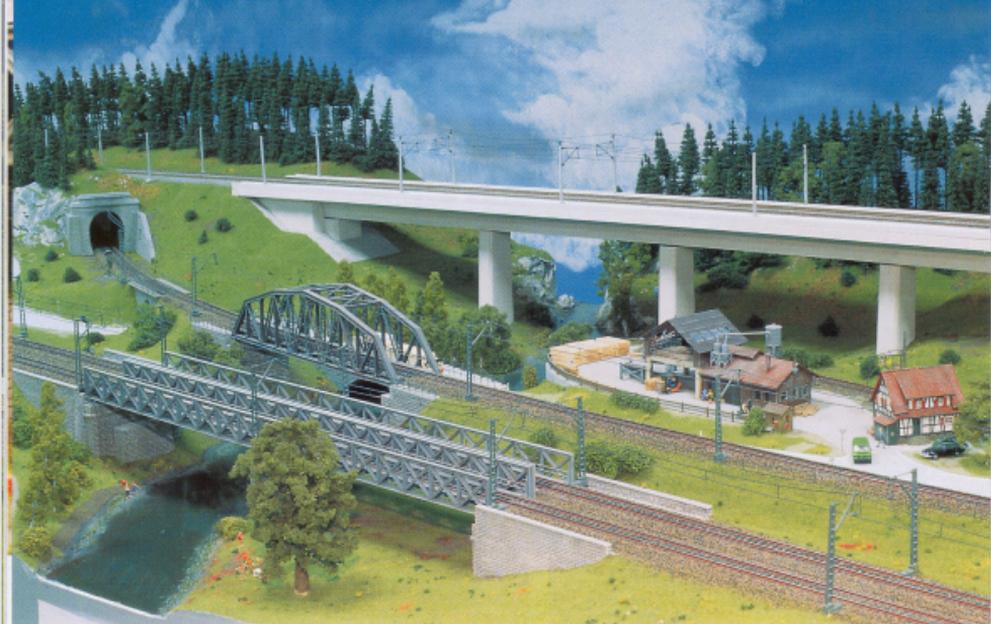


Nach der kompletten Styrodur-Montage einschließlich Farbgebung erhält die Brücke zusätzlich Gehege in Form von dünnen Leisten, die um eine Millimeter auskragen.

sich dabei elegant über den Fluss und trägt durch die Kuppenausrundung alle Fahrzeuge sicher über das Hindernis hinweg. Die Sperrholz-Seitenteile der Brücke wurden zweifach verleimt, wobei die innere tiefer liegt um die Trasse der Straße aufzunehmen. Sie ist nicht unterbrochen, damit in der Straße keine Risse auftauchen. Voraussetzung dafür war eine solide Befestigung der Trasse auf der Brückenkonstruktion sowie der Brücke selbst auf der Montageplatte. Nach dem Entfernen der Schraubzwingen ergaben sich die sanften Ausrundungen der Fahrbahn von selbst. Im Zuge der landschaftlichen Fertigstellung der Anlage erhielt diese Brücke ein Geländer aus Rundpfosten, das zweifach von Federdraht durchzogen ist.



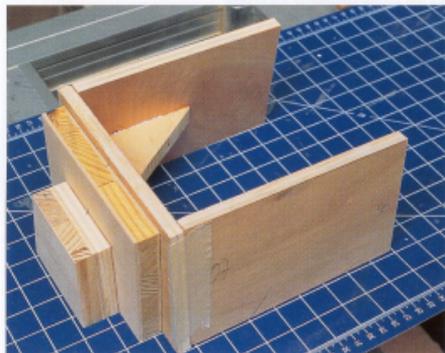
Eingebettet in die zukünftige Flusslandschaft vermittelt die Brücke ein durchaus angenehmes Bild. Dahinter die robuste Konstruktion der Stahlbogenbrücke.



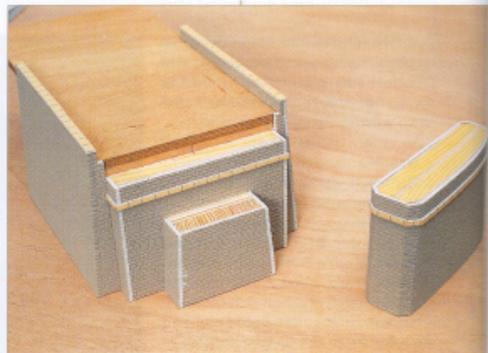
Panorama der Flusslandschaft mit ihren Brücken. Alles ist ruhig und ähnelt einem Stilleben, bevor der Verkehr in die Szenerie einbricht.

Stahlfachwerkbrücken – Klassiker unter den Eisenbahnbrücken

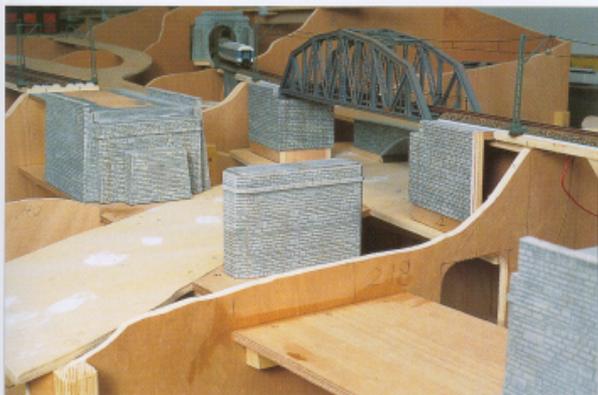
Zwei Fachwerkbrücken über den Fluss



Die Widerlager der benachbarten Fachwerkbrücke wurden aufwändiger konstruiert. Die leicht geneigten Seitenwände erhielten wegen der „erhöhten Zuglasten“ einen kleineren Vorbau.



Widerlager und der Zwischenpfeiler stehen für den Einbau bereit. Allerdings fehlt das Einfärben. Gut zu erkennen das dekorative Zierband.



Geschafft! Beide Brücken sind bereits vor den Arbeiten zur Landschaftsgestaltung befahrbar. Das hat den Vorteil, dass die Landschaft nicht in Mitleidenschaft gezogen wird, wenn wegen Fahrstörungen die Trasse (oder gar die Brücke selbst) untersucht werden muss.

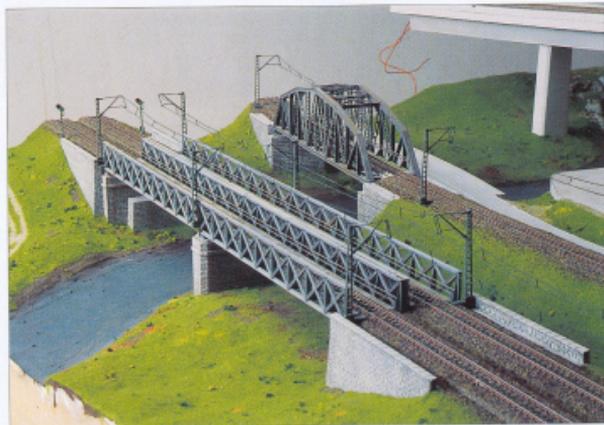
Obwohl Brückenbauten aus stählernem Fachwerk im Wesentlichen alle ein- und denselben Bauprinzipien folgen, können ihre konstruktiven Formen sehr unterschiedlich ausfallen. Auch im Modell wirkt ihre Vielfalt interessant und abwechslungsreich



Das Flutgelände wird mittels Aludrahtgewebe vorbereitet. In einem solchen Fall ist es ratsam, die Träger abzumontieren um Freiraum für diese Arbeiten zu schaffen.

Wegen der großen Zahl der Flussbrücken war es – wie schon angedeutet – nötig, ein insgesamt harmonisches Bild der verschiedenen Kunstbauten anzustreben. Hilfreich war dabei, dass die verschiedenen Brücken jeweils andere Entstehungsgeschichten haben, sodass ihr unterschiedliches Erscheinungsbild auch dadurch plausibel erscheint.

Als Erstes – so kann man wohl annehmen – dürfte die einspurige Nebenbahnbrücke entstanden sein, vermutlich noch im 19. Jahrhundert. Wie es aussieht, wies sie wohl zunächst einen typischen Kastenträger auf, der irgendwann durch eine Stahlbogenkonstruk-



Die Situation vor der Landschaftsgestaltung. Die Ansammlung verschiedener Brücken verhindert jegliche Eintönigkeit und demonstriert auf eigene Weise historisch unterschiedliche Kapitel der Brückenbautechnik.

Am Pfeiler gegenüber hat sich eine Picknickgesellschaft breit gemacht. Der Zug auf der Brücke liefert passende Getränke.

tion ersetzt wurde um dem gewachsenen Güterverkehr Rechnung zu tragen.

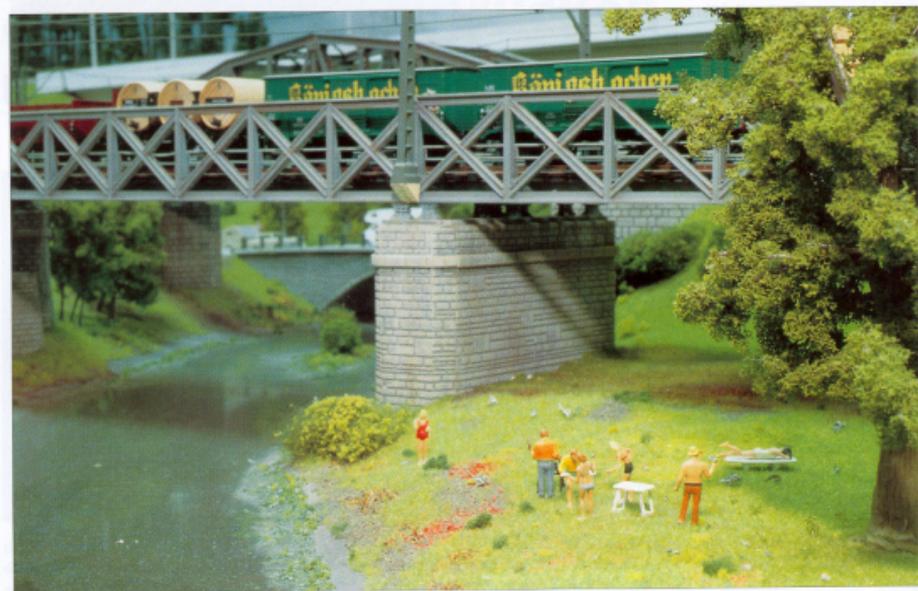
Die Bogenbrücke stammt von Kibri (Kat.-Nr. 9696) und bringt die für einen Bausatz reichlich bemessene Spannweite von 45 cm mit. Die Widerlager kann man in Eigenbauleistung errichten. So entsteht eine Mischbauweise, die ein ideales Rezept für viele Anwendungen darstellt.

Die Brücke nebenan, die der Hauptbahn dient, entstand mithilfe desselben

Verfahrens. Der Holzkern des Mittelpfeilers wurde exakt berechnet und seine Kanten abgeschrägt. Im Grundriss handelt es sich um ein Achteck. Nach der Verkleidung durch Strukturplatten erhielt er zusätzlich ein dekoratives Band auf dem oberen Drittel, wie auch die Widerlager eine Vorstütze angebaut bekommen und seine Wucht zumindest optisch zu mildern.

Rein optisch gewinnt diese Brücke durch ihre größere Länge und den Mit-

telpfeiler. Dadurch wird die lästige Parallelität von drei Brücken vermieden, die alle nebeneinander stehen und nur ein Minimum an Spannweite aufweisen. Unter bautechnischen Aspekten wäre noch hinzuzufügen, dass die Trasse in einer leichten Neigung von 1,2 % (1 : 80) liegt, was für die beiden Köpfe eine Höhendifferenz von ca. 1 cm bedeutet. Somit liegen die Kibri-Fachwerkträger (4 x Kat.-Nr. 9630) in einer kaum sichtbaren Neigung.





Mit der Fertigstellung der Brücke rollt auch schon der moderne Interregio-Verkehr darüber. Gut zu sehen: Die Gewölbefolgen reichen bis zum dachförmigen Abschluss des Pfeilervorbaus.

Ein Bauwerk mit viel historischem Flair

Klassiker für alle Epochen: große Steinbogenbrücke



Manche Brückenbauten aus vergangenen Epochen weisen noch heute eine derart hohe Stabilität auf, dass sie selbst im Zeitalter des ICE noch gute Dienste leisten. Ihr Nachbau im Modell erinnert an die große Zeit der Länderbahnen.

Schon bald nach der Brückenlandschaft des Altmühltals war wegen einer breiteren Furt eine weitere Brücke notwendig. Hier wird anhand eines Musters mit flachen Segmentbögen geprüft, ob und wie sie sich möglichst vorteilhaft in die Landschaft einbinden lässt.



Ein weiteres Mal wird in einem frühen Stadium geprüft, ob Maße und Ästhetik stimmen.

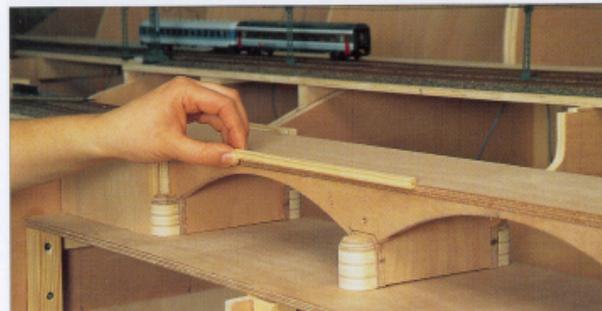
Der Rohbau ist weit gediehen. Jeweils zwei Querhölzer bilden später einen Pfeiler.

Nicht nur als Gegensatz zu den nachfolgenden Neubaubrücken soll an dieser Stelle eine relativ große Steinbogenbrücke besprochen werden, die ihren Platz im Voralpenraum gefunden hat und die Vorbildern wie etwa der Reussbrücke bei Turgi entspricht. Da ein sich tellender Fluss mit großem Flutgelände zu überbrücken war, hätte man auch eine Spannbetonbrücke errichten können. Da eine Modellbahn aber Romantik vermitteln soll, war die Entscheidung zugunsten einer weiteren Steinbogenbrücke rasch getroffen. Der reichlich vorhandene Platz (die fertige Brücke misst immerhin 120 cm in der Gesamtlänge, was einem Vorbildwert von etwa 138 Meter entspricht) und die Chance zur Vielfalt führten zu vollständigem Selbstbau: Ein bislang noch nicht realisierter Brückentyp von besonderem Charakter sollte entstehen.



Aus geschliffenen Holzstücken entstehen die Pfeilervorbauten. An einem Tellerschleifergerät (Proxxon) können sie problemlos hergestellt werden. Ganz links kann man einen Teil des Pfeilervorbaus und die Verbreiterung des Widerlagers durch zwei Holzplatten erkennen.

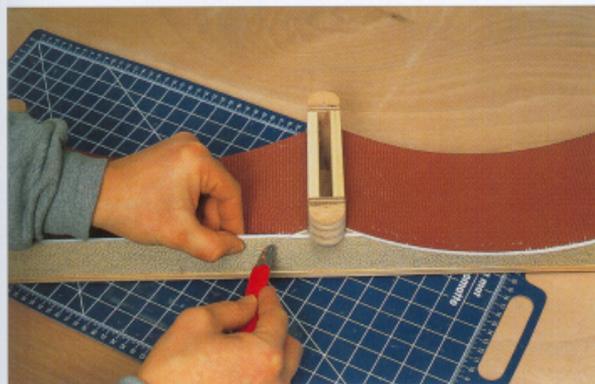
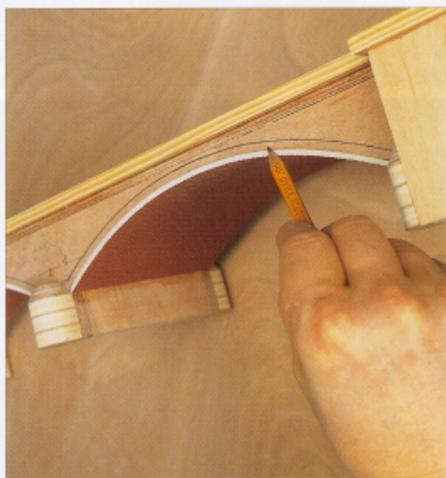
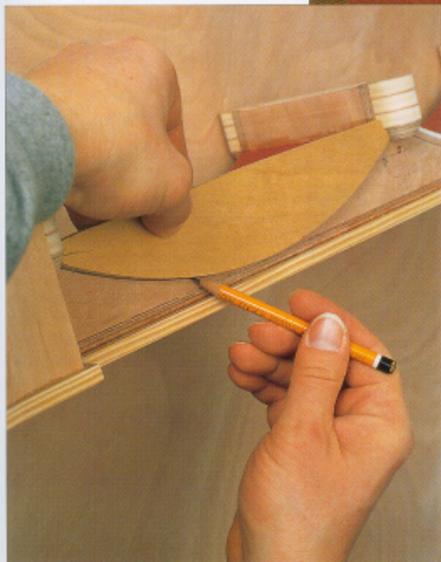
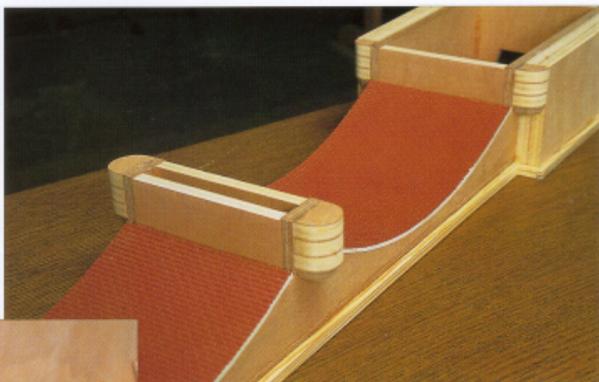
Ein hohes Viadukt mit römischem Halbbogen ist im Harzer Bergland bereits vorgestellt worden. Ihm verwandt wäre eine Konstruktion mit flachen Segmentbögen. Während der Halbbogen mehr Kraft, Solidität und Standhaftigkeit zum Ausdruck bringt, sind es vornehmlich Eleganz und Anmut, die hier das Erscheinungsbild bestimmen. Die Brücke besitzt drei Gewölbeöffnungen. Die ungerade Zahl an Bögen stellt durchaus eine Regel dar, die von vielen Architekten gerne in Anspruch genommen wird.



Der Anbau der Brüstung erfolgt mittels geschliffener Holzleisten.

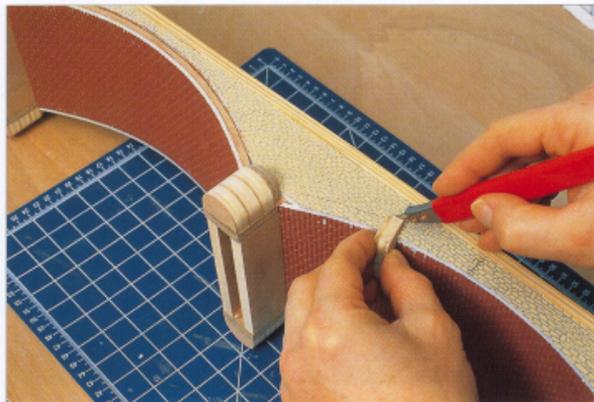
Wie stets bei der Kombination verschiedener Materialien muss man bei der Berechnung immer die 3 mm Dicke der geprägten Styrodurplatten miteinbeziehen. Der Rohbau war daher an allen Seiten, wo diese Platten angebracht wurden, um genau diesen Betrag zu vermindern. Die Seitenteile aus Sperr-

Routinierter Standard ist inzwischen das Verlegen der Styrodurplatten, wie hier in den Innenbögen.

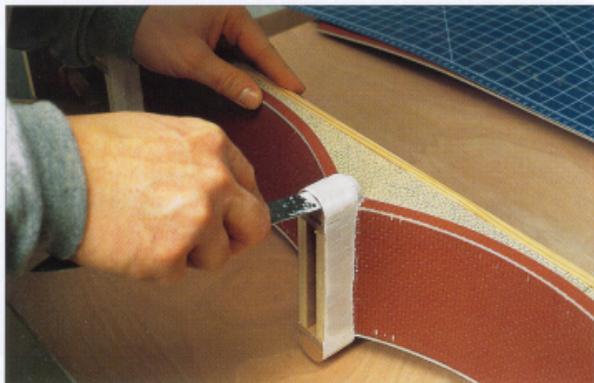
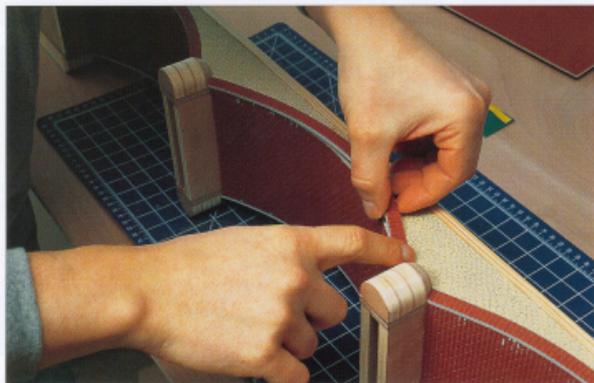


Die weiteren Arbeiten verlaufen ähnlich den Bastelschritten beim Bau des Harzer Viadukts. Mittels einer Schablone wird der Bereich für den Gewölbebogen gekennzeichnet. Er bleibt frei von Kleber.

Nach dem Kleben der Seitenwände wird der Überstand mit dem Faller-Cutter bündig am Bogenrand abgeschnitten.



Ein passendes Hölzchen als Abstandshalter führt den Cutter exakt über die vorherige Linie. Das nicht geklebte Styrodur kann so leicht entfernt werden und macht Platz für die Ziegelsteinreihe (unten), die hier aus einem geraden Streifen entstanden ist.



holzplatten bestehen aus je einem Stück, erhielten an den Kopfenden aber Verbreiterungen mittels zusätzlicher Platten. Neben der Grundplatte wirken auch quer liegende Stützen befestigend; sie ergaben im vorliegenden Falle die Innenflächen für die Pfeiler. Nach außen konnten die Pfeiler um die Vorköpfe ergänzt werden, die bis zum Bogenkämpfer reichen und mit einer dachförmigen Kappe abschließen. An den Köpfen bestehen diese Vorbauten aus Viertelteilen. Diese Stücke entstanden an einer Tellerschleifvorrichtung; mit viel Geduld lässt sich das aber auch von Hand bewerkstelligen. Möglich wäre auch die Verwendung eines anderen Materials, wie Styropor o. ä. Wichtig für die spätere Geometrie: Die Bogensteine enden genau an der Schräge des Pfeilervorkopfes.

Damit war der Holzbau abgeschlossen. Nun konnten die Styrodurplatten mit regelmäßiger Querschichtung für die Unterseite eingepasst und an den Enden mit Gehrung versehen werden, damit keine Lücken zu den Pfeilerflächen entstehen. Ein gesonderter Unterbau erschien nicht notwendig, denn die Platten halten durchweg stabil auf den beiden Seitenkanten. Beim Zufassen sollte man dennoch Acht geben, dass man sie nicht eindrückt. Danach wurden die Seitenteile angepasst. Sie zeigen behauenes Natursteinmauerwerk mit unregelmäßiger Schichtung, während die Bögen aus geordneten Ziegelsteinlagen bestehen. Weitere Einzelschritte finden Sie detailliert bei der Beschreibung des Viadukts aus dem Harz.

Nach dem Vergipfen der Holzteile folgte eine sorgfältige Lackierung. Den Grundton des Bogens verstärkte rotbraune Farbe, die Holzteile bekamen eine Granierung mit grauem Granitton. Nun konnte die Brücke an ihrem Standort installiert werden. Ob man wegen der Enge unter den Bögen vor- oder nachher die Landschaft gestaltet, bleibt der eigenen Geschicklichkeit (und vor allem Geduld) überlassen.

Die Pfeiler werden vorsichtig gegipst, wie auch eventuelle Ritzen und Fugen.

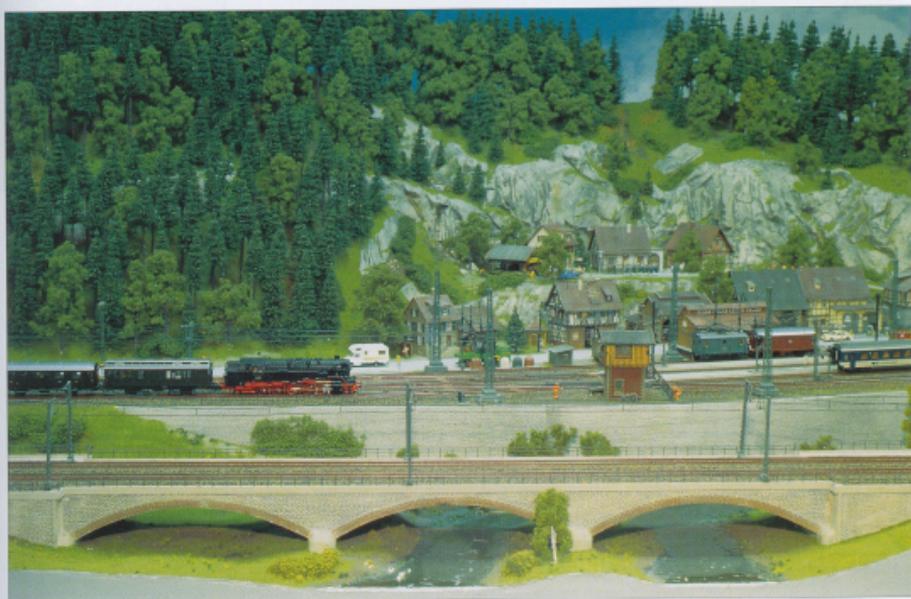


Von den Einwirkungen des letzten Krieges blieb auch diese Brücke nicht verschont. Neben einem zerstörten Bogen und dem Verlust diverser Plastiken (bayrischer Löwen!) war es natürlich die Lücke in einer wichtigen Nord-Süd-Verbindung, die es – zunächst mittels einer Behelfsbrücke – rasch zu schließen galt. Der bald folgende, vollwertige

Wiederaufbau wandelte das ursprüngliche Erscheinungsbild nur wenig: Obwohl man das fehlende Gewölbe durch einen Betonbogen mit leichter Armierung ersetzte, konnte das einstige äußere Erscheinungsbild mit Granit- und Ziegelsteinen als Verblendmauerwerk fast komplett wieder hergestellt werden.

Die fertig lackierte Brücke trägt bereits die Gleise und die Oberleitung. Das Rot des Ziegelsteins wurde leicht abgetönt.

Flache Bögen wirken reizvoll, so wie sich hier die Struktur der Brücke harmonisch in eine bergige Landschaft einfügt. Das Gebirge bleibt aber den hohen Halbkreisbögen vorbehalten.





Die Ästhetik der Moderne

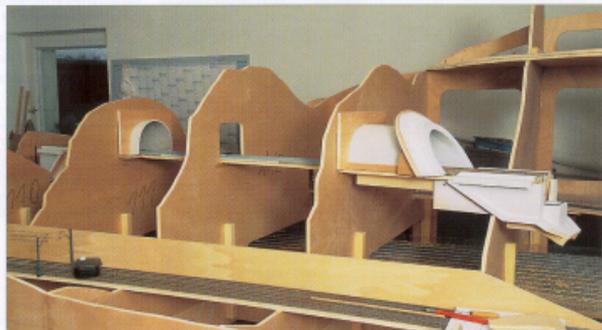
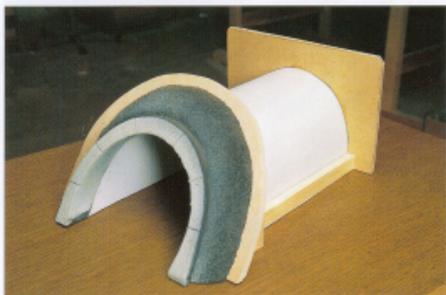
Zwei ICE-Brücken

Brückenbauwerke speziell für die hochmodernen ICE-Strecken weisen oft gewaltige Dimensionen auf. Ihr Nachbau im Modell kann sich deshalb kaum auf industrielle Bausätze stützen. Die nachfolgenden Bauanleitungen sollen zeigen, wie man mit schnell und einfach zu beschaffenden Materialien diese beeindruckenden Zeugnisse modernster Ingenieurkunst im Modell nachgestalten kann.

Obwohl Modelle von ICE-Zügen geradezu im Sturm die Spielzimmer eroberten, findet man auf Modellbahnanlagen höchst selten die dazu passenden, modernen Kunstbauten. Auch die Zubehörindustrie hielt sich zurück. Mag sein, dass es an den ausufernden Abmessungen liegt, die schließlich auch im Modell nötig wären. Lange Talbrücken, nicht selten im Kilometerbereich, können in der Tat kaum ein Anreiz sein, sie ins Modell umzusetzen. Selbst bei den in Lauthenthal möglichen Abmessungen war – man glaubt es kaum – der Platz im Hinblick auf eine ICE-Brücke recht beschränkt. Die größte Brücke der Ausstellungsanlage weist eine Länge von 2500 mm auf. Kein ge-

Links:
Abwechslungsreicher
Schienenverkehr im
Gebirge: Oben auf
der Brücke eilt ein
Container-Ganzzug
seinem Ziel entgegen,
während auf der
alten Hauptstrecke
ein gemischter Güterzug
unterwegs ist.

Das Portal wird vorn
einfach an das
schräg liegende
Sperrholz geklebt.
Längshölzer halten
das Styrodur in Form
(rechts).



Zwei der Portalstrukturen wurden „in den Berg hinein“ gebaut, was später einen recht vorbildnahen Eindruck bewirkt.

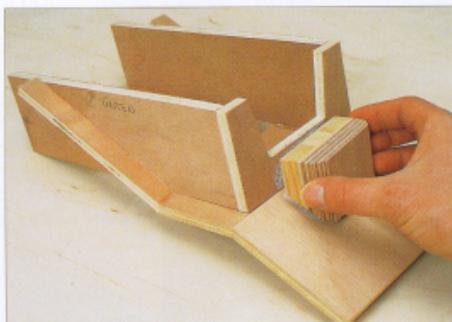
ringes Maß, vor allem wenn man bedenkt, dass viele Anlagen damit ihre Grenzen erreicht haben. Andererseits klingen umgerechnet 218 Meter beim Vorbild eher dürrig. Doch es gibt ja auch kurze Abschnitte, die zu Überbrücken sind, und diese lohnen eine Nachbildung allemal.

Zu den Neubaubrücken gehören durchweg auch die entsprechenden, hochmodernen Tunnelportale, sodass deren Darstellung mit eingeflossen ist. Vor allem für das südliche Deutschland ist ein permanenter Wechsel zwischen Portalen und Brücken charakteristisch.

Der Bau von „ICE-Brücken“ sollte mit den Widerlagern beginnen. Je Brücke werden zwar nur zwei benötigt, es

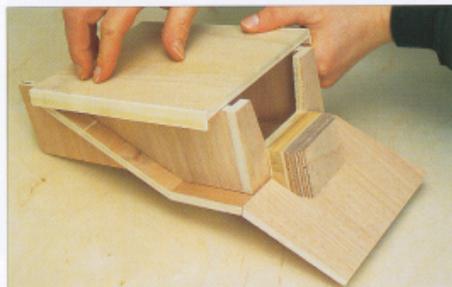


Moderne Konstruktionen zeichnen sich im Vergleich mit alten Kunstbauten u. a. durch ihre enorme Größe aus. Das viele Grün mildert diesen Eindruck.



Die Widerlager als Bausatz (links oben). Die Konstruktion ist zwar eher einfach, dafür aber richtig groß.

Das Auflager wird befestigt. Die untere Fläche wie auch die schmalen Randleisten erhalten später eine Rundsteinstruktur.



Ein schöner Deckel für den handlichen Schuhkarton. Die Fahrbahn besitzt bereits seitliche Schürzen. Sämtliche Teile sind – wo notwendig – auf Gehrung geschnitten.



Die Montage des Widerlagers am Spant erfolgt hier mittels kräftiger Winkelhölzer.

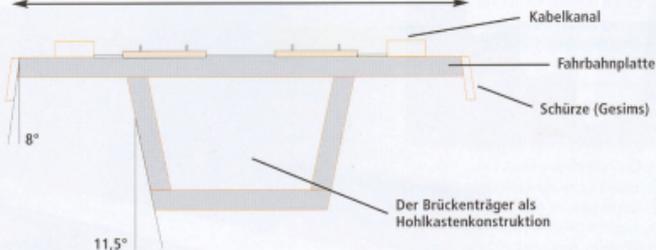
Das andere Widerlager wird Spritzverfahren lackiert (links unten). Hinter der – unbedingt zu empfehlenden – Schutzmaske verbirgt sich übrigens Gerhard Dauscher, einer der bekanntesten Anlagenbauer und der Schöpfer von Schauanlagen etwa im Modellbahnzentrum Lautenthal und im Miniatur-Wunderland Hamburg.

Dasselbe Widerlager – bereits in Betrieb – zeigt klare Formen, obwohl die untere Fläche noch etwas zu eckig und zu groß geraten scheint.



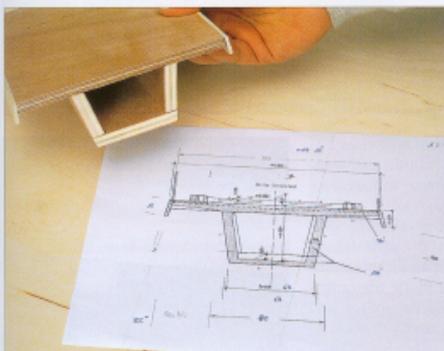
Der Querschnitt des Trägers einer Neubaubrücke

Spur N: 87 (1:160)
 Spur H0: 141 (1:100)
 162 (1:87)



Der Querschnitt des Überbaus bietet dem Modellbauer die Möglichkeit, den Träger als den wichtigsten Teil einer Neubaubrücke originalgetreu nachzubauen. Eine vereinfachte Version, wie wir sie benutzt haben, ist oben gezeichnet. Optisch kommt sie dem echten Querschnitt sehr nahe. Allerdings sind beim Nachbau einige Gelehrungen zu beachten, da ohne diese Winkel die Konstruktion zu kantig wirkt. Ein Geländer oder eine Schallschutzwand fehlt auf der Skizze.

In N haben wir beidseitig 11 mm Höhe gewählt, als Andeutung, damit man die Züge noch gut erkennen kann. Ein feines Geländer ist ebenso möglich, muss im Hinblick auf die Länge jedoch sorgfältig befestigt werden. Beim Kopieren der obigen Zeichnung ist der Maßstab unbedingt zu beachten. Für H0 ist ein Maßstab von 1:100 akzeptabel, da ansonsten der Träger und vor allem die Widerlager etwas zu wuchtig ausfallen. In N und H0 sind drei Maße angegeben, die einen Richtwert bilden.

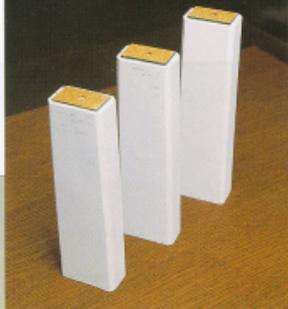


Die Gattin des Autors beim Altern der Neubaubridgen. Die große Fläche zwang zu Schwamm und wässriger Farbe.

Studie für einen Träger, hervorgegangen aus einer technischen Zeichnung. Der etwas vereinfachte Querschnitt tut der späteren Optik sicher keinen Abbruch.

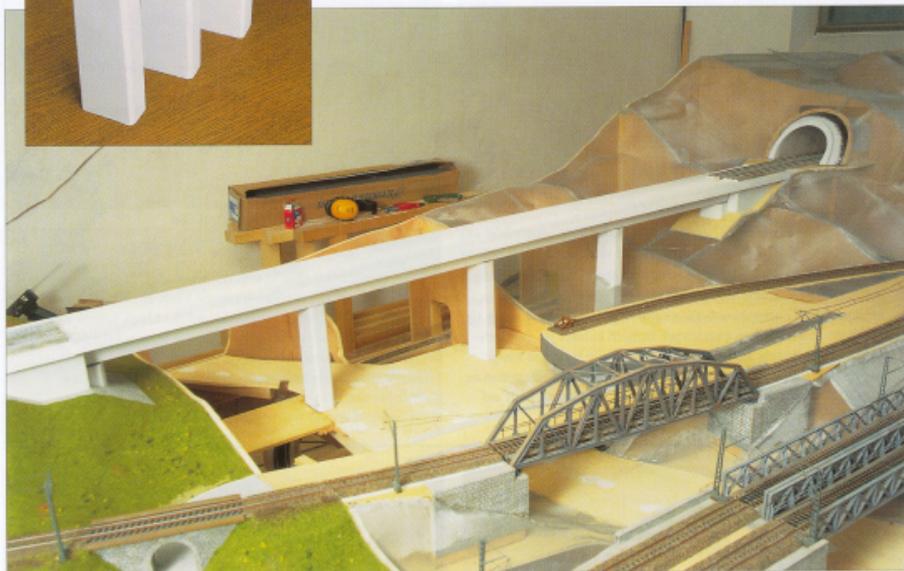
Das hintere Widerlager (im Bild oben rechts) wird mit einer Alu-Richtplatte justiert. Exakte Arbeit verhindert, dass der ICE in voller Fahrt „Hopper“ vollführt oder eine Art Senke durchfahren muss.





Ein Satz fertiger Pfeiler für die erste Neubaubrücke. Die Kanten wurden leicht abgeschrägt.

Die ICE-Brücke ist montiert. Im Vergleich zu ihr wirken die vorderen Stahlbauten eher bescheiden.



empfiehlt sich jedoch, davon gleich ein ganzes Dutzend anzufertigen. Angesichts der Vielzahl notwendiger Bauteile empfiehlt sich sorgfältige Arbeit nach Plan.

Für die H0-Anlage in Lautenthal wurden entsprechend umgerechnete Konstruktionszeichnungen aus dem Archiv des Verkehrsmuseums Nürnberg der DB AG herangezogen. Sie bieten zwar eine solide Grundlage, sollten jedoch durch ein Studium vor Ort ergänzt werden.

Die in Lautenthal im exakten Maßstab von 1:87 nachgebildeten Widerlager wirken zwar recht voluminös, doch macht sich das auf der Ausstellungsanlage nicht (zumindest nicht negativ) bemerkbar. Für kleinere Anlagen empfiehlt sich dennoch ein reduzierter Maßstab im praktikablen Verhältnis von 1:100.

Nachdem der rechteckige Kasten als Grundkörper des Widerlagers montiert war, erwies sich vorn eine Frontplatte mit breitem V-Einschnitt als notwendig. Dieser Einschnitt entspricht der Form des Brückenträgers, mithin der tragenden Konstruktion. Das ließ sich nach

der Zeichnung machen, wobei es angeraten erscheint, vermittelt des fertigen Trägers die Umrisse auf weitere Träger zu übertragen.

Die Widerlagerkästen erhielten seitlich ein Paar Leisten, die sich der jeweiligen Hanglage anpassen um an ihrer Unterkante in die Platte überzugehen. Diese Platte wurde später mit einer Styrodurprägeplatte vom Typ Rundstein von Heki (Kat.-Nr. 70062) beklebt und entsprechend lackiert. Das Auflager selbst ist ein Holzstück, das – mit gleicher Gehrung versehen – wie die Platte liegt. Seitlich wurden die Kanten beschnitten, damit das Ganze runder und gefälliger wirkt. Als Auflagerbank in Gestalt eines imitierten Gummitopfes diente ein Stück aus 2-mm-Kork, das randseitig dunkel (etwa anthrazit) lackiert wurde. Für alles andere kam nur eine Betonfarbe infrage.

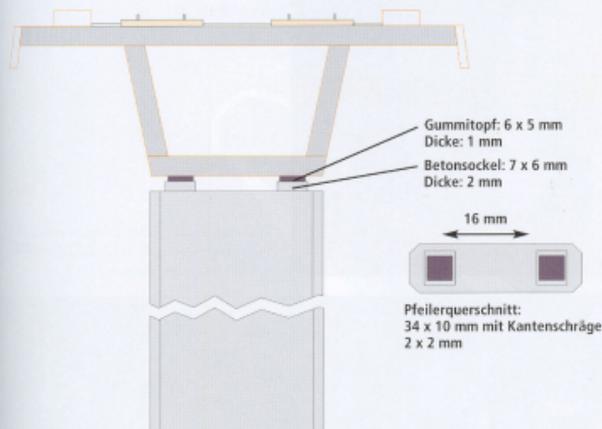
Jetzt fehlte noch die Fahrbahn. Nach dem Plan wurde die Platte seitlich mit entsprechender Gehrung versehen. Die angeklebten schmalen Holzleisten fungieren als Schürzen, besitzen aber im Grunde nur optische Funktion.

Nun konnten Widerlager und Trass-



Das Fliegengitter lässt sich mit Schmelzkleber an den Pfeilern befestigen. Bei genügend Platz und ausreichender Stabilität der Pfeiler kann auch getackert werden.

Die Pfeilerstruktur einer ICE-Bücke



Die Pfeiler sind bei ICE-Neubaubridgen weitestgehend einheitlich gestaltet. Die angegebenen Maße entsprechen allerdings nicht exakt dem Vorbild. Auch die Kanten wurden verstärkt, sodass die Rundung besser zu erkennen ist. Die Dicke von 10 mm ist für die Höhe etwas zu knapp bemessen; eine Dicke von 12 mm erscheint optimal (diese Maßangaben gelten für Spur N). Grundsätzlich sollten die Pfeiler einer Talbrücke einen eher schlanken, nahezu filigranen Eindruck vermitteln.

Später ragen dann die Pfeiler vorübergehend aus einer weißen Gipslandschaft heraus.



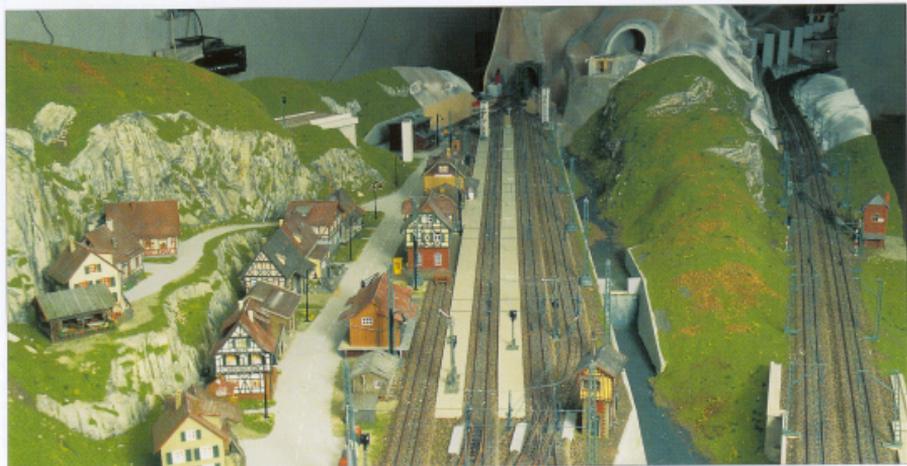
Die „Gipsdölnis“ hat sich zu einer anmutigen Flussaue verwandelt, in die sich die Brücke einfügt ohne die Idylle zu stören.

Mit dem Bau der zweiten Neubau-
brücke wurde ein
besonderer Pfeiler-
typ notwendig. Da
die Stellflächen für
„normale“ Pfeiler zu
schmal ausfielen,
traten an die Stelle
eines großen Pfeilers
zwei kleinere.



Rechte Seite: Ebenso moderne wie schwere
Züge passieren das neue Brückenbauwerk
inmitten der schönen Landschaft des reizvol-
len Altmühltals.

Widerlager und Pfeiler beider Brücken harren
ihrer Trägerelemente. Noch sind die idylli-
schen Täler nicht verbaut.



Die fertig montierte Brücke beherrscht das enge Tal. Nur die Oberleitung fehlt noch.



sen miteinander verbunden werden, wobei eine solide Abstützung auf den Grundrahmen erfolgen sollte. Die Gleisjoche wurden in Lautenthal nur bis an den Rand des Widerlagers geführt. Das hatte seinen Grund darin, dass die Träger zum Teil über zwei Module hinwegreichen und so bei einer Trennung aus ihren Widerlagern herausnehmbar sein müssen. Auf den Brückenträgern liegen deshalb nur exakt abgelängte Gleise mit je eigenem Stromanschluss. Sollte sich (wider Erwarten) das Holz einmal verziehen, dann ließe sich auf diese Weise der dann nötige Austausch wichtiger Teile vornehmen, was nahezu im Einklang mit dem Vorbild einherginge. Nach genauem Ausrichten der Köpfe mittels ausreichend langer Alu-Richtlatten konnten sie montiert werden. Die noch fehlende Ausstattung mit solchen Details wie Geländern, Oberleitungen, Signalen etc. erfolgte im Zusammenhang mit der Endmontage des Trägers.

Auch wenn dieser einfach aussieht, erforderte sein Aufbau doch eine sorgfältige Arbeitsweise. Es ist ja keineswegs ausgeschlossen, dass er sich verzieht oder um die Längsachse dreht, mithin verwindet oder „schraubt“, was verheerend wäre. Man könnte auf die Gehrung verzichten und den Träger in

seinem Querschnitt rechteckig bauen. Wer die Möglichkeit hat, sollte hier eine bessere Kreissäge in Anspruch nehmen. Mit ihr lässt sich in der Regel ein genauer Gehrungswinkel einstellen. Für die Teile der drei Brückenträger in Lautenthal wurde die Maschine eines benachbarten Schreiners zu Hilfe genommen. Das auf dieser Maschine zweifach geschnittene Sperrholz dürfte sich kaum noch verziehen, was über diese Länge immerhin nicht ganz selbstverständlich ist; der erhöhte Aufwand dürfte sich damit allemal lohnen.

Die Fahrbahnplatte musste umgekehrt auf eine absolut ebene Fläche gelegt werden, um die Längshölzer aufkleben und zusätzlich festschrauben zu können. Hinweis: Man prüfe zwischen-durch immer wieder, ob das Profil stimmt! Ein Satz Holzstücke, die genau dem Hohlraum entsprechen, unterstützen die Längsplatten zusätzlich. Nachdem alles montiert und (glücklicherweise) schnurgerade ausgefallen war, erfolgte eine erste Anpassungsprobe durch Auflegen auf die Widerlager. Wegen des positiven Ergebnisses hätte man eigentlich schon den Träger einbauen können. Es ist allerdings rat-sam, in der Rohbauphase zeitgleich mit dem Träger die gesamte Stütz- und Pfeilerpartie auszurichten und erst danach,

wie schon erwähnt, die Gleise, die Oberleitung sowie Brüstungen und Geländer anzubringen. Denn immer wieder muss ja probiert, ein- und/oder ausgebaut werden, was die feinen Teile sicher nicht verbessert. Den Brückenbalken kann man kleben oder festschrauben, je nachdem, ob er abnehmbar sein soll oder nicht. Danach folgte, sozusagen „von innen nach außen“ das notwendige „Zubehör“: die Gleise im fertigen Schotterbett sowie die Kabelkanäle, hier durch einfache Holzleisten imitiert und an den Kanten leicht abgeschrägt. Ob man ein Geländer wählt oder eine Brüstung, ist Geschmackssache.

Die dritte Neubaubrücke unterscheidet sich von den anderen durch ihre Pfeiler. Während erstere „gewöhnliche“ Stützen erhielten, wurden für die dritte Brücke schlankere Pfeiler mit geringeren Abständen gewählt. Alle Pfeiler bekamen leichte Anläufe und abgeschrägte Kanten.

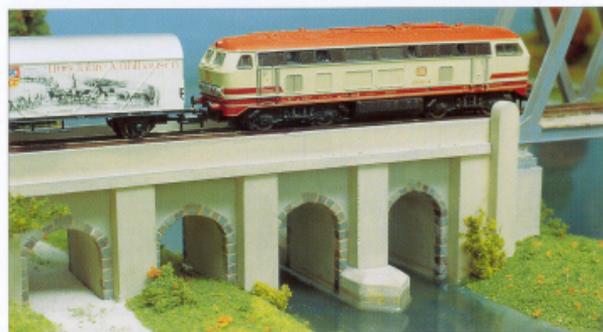
Für die mittlere Brücke, die im schrägen Winkel über einen Bahnhof hinweggeht, wurden nach mehrmaligem Probieren schließlich Pfeilerpärchen gewählt, die jeweils einen annähernd quadratischen Querschnitt besitzen. Für eines dieser Pärchen fand sich nur noch Platz auf einem schmalen Bahnsteig.



Brücken in der Baugröße N gestatten großzügige Arbeit

ICE-Brücke und alte Fachwerkbrücke

Wer beim Bau einer Modellbahnanlage nach dem Vorbild einer hochmodernen ICE-Hochgeschwindigkeitsstrecke auf vorbildgetreue Brückenbauwerke Wert legt, dem kann die Wahl der Baugröße N nachhaltig empfohlen werden.



Dem Leser wird auffallen, dass dieses Diorama mit seinen beiden Brücken nicht zu den übrigen passt. Es wurde später gebaut und soll das erste Modul zu einer (hoffentlich) größeren Anlage werden. Man kann in der Spur N, etwa halb so groß wie H0, wirklich andere Kunstbauten planen und realisieren als in größeren Maßstäben. Ziel des Dioramenbaues war eine Neubaubrücke mit einem weiten Bogen über einen Flusslauf. Dieser weist mit seiner ins Vorbild umgerechneten Breite von 54 m (das sind 34 cm im Modell) glaubwürdigere Dimensionen auf, als bei Modellbahnanlagen üblich und möglich. Um das Diorama interessant und abwechslungsreich zu gestalten, wurde eine zweite Brücke geplant. Sie dient einer Nebenbahn, sollte gute hundert Jahre älter aussehen, aber trotzdem mit der modernen Brücke harmonisieren und so den Wandel der Zeiten in der Baukunst demonstrieren.

Trotz ihrer Größen- und Altersunterschiede ist beiden Brücken eine gewisse ästhetische Wirkung nicht abzuspüren.

Die Säule am Stahlträger trägt durch ihr Gewicht zur Stabilisierung des Widerlagers bei.

Eine ICE-Brücke in N

Da die Modellgestaltung von Neubau-
brücken im Kapitel zuvor ausführlich
geschildert wurde, sei hier lediglich auf
wichtige Unterschiede hingewiesen. So
fand bei dieser Brücke nicht Holz, son-
dern Forex Verwendung. Forex ist ge-
schäumtes PVC. Das witterungs- und
alterungsbeständige Material gibt es im
Kunststoff-Großhandel und bei Hand-
werksbetrieben, die Werbeschilder her-
stellen. Vorteil für den Modellbau: Der
sehr leichte und verzugsfreie Kunststoff
braucht nicht gegipst zu werden, um
etwa die Holzmaserung zu kaschieren.

Der Bau der modernen N-Brücke
richtete sich ausnahmsweise einmal
nicht nach der Topografie; diesmal
wurde zuerst das Bauwerk konstruiert
und danach die Landschaft gestaltet.
Da ein eleganter Bogen beabsichtigt
war, benötigte die Brücke eine gewisse
Höhe. Um sie glaubhaft in Szene zu set-

zen, entstand ein weites Tal mit beid-
seitigen Hängen. Neu bei der Planung
und beim Bau dieses Dioramas war
auch, dass Landschaft und Neubau-
brücke am Computer geplant und
konzipiert wurden. Das Zeichenprogramm
„CorelDraw“ – häufig von Grafikern
verwendet – bietet dazu gute Mög-
lichkeiten, vor allem wenn es darum geht,
fertige Skizzen beliebig zu verändern
und den gewünschten Gegebenheiten
anzupassen.

Die Pfeiler, Widerlager und der
Brückenträger wurden der Baugröße
H0 analog gestaltet, wobei die Pfeiler
etwas zu fragil wirken. Eine Verbreite-
rung um 2 mm auf dann 12 mm würde
den Eindruck sicherlich aufbessern.
Auch die Auflagerung am Brückenträger
erforderte detailliertes Arbeiten:
Je zwei Gummitöpfe liegen auf einzel-
nen Betonsockeln oben auf der Pfeiler-
fläche.

Der Brückenbogen sollte ursprüng-

ICE- UND FACHWERKBRÜCKE

lich einen Kreissegmentbogen darstel-
len. Nachdem aber die einzelnen drei
Kunststoffleisten gebogen wurden,
entwickelte sich daraus eine Parabelform,
die sich insofern als Glücksfall erwies,
als sie weit spannungsvoller als ein
Segmentbogen wirkt.

Die mittlere Leiste ist übrigens
schmäler als die beiden außen. Da-
durch ergibt sich das charakteristische,
leichter erscheinende Profil. Beim Ver-
kleben der Teile sollte der Bogen etwas
enger fixiert werden, als es das Maß
vorgibt, weil sich das Material beim
„Entspannen“ (d. h. beim Entfernen der
Schraubzwingen) wieder dehnt.

Forex lässt sich gut biegen, auch
wenn es mehrfach verleimt ist. An den

Das N-Modul mit großer Neubaubrücke (ICE-Brücke) und alter Steinbogen- und Fachwerkbrücke

Stützen: 180,7 mm Höhe/Länge des Trägers: 1408 mm



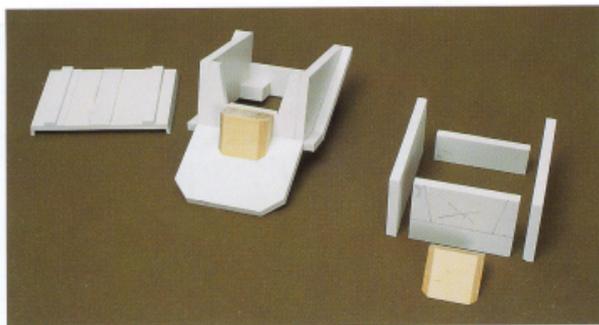
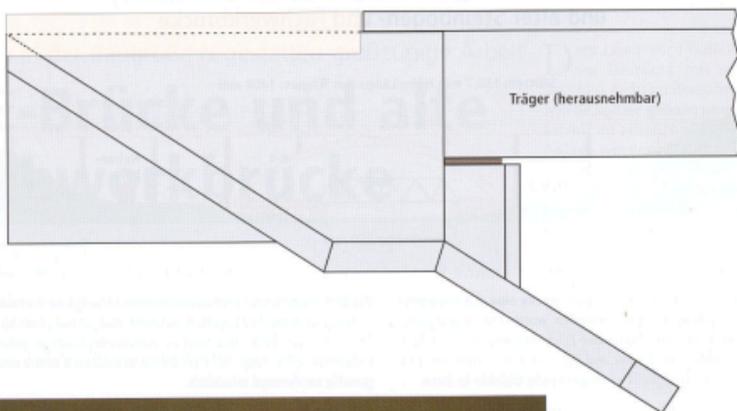
Um für die große Talbrücke der Neubaubrücke eine ausgewogene
und ästhetisch gelungene Form zu finden, wurde die Planung aus-
nahmsweise mithilfe eines Computer-Zeichenprogramms durchge-
führt statt wie üblich mit Papier und Bleistift. Das verbreitete Pro-
gramm CorelDraw ermöglicht es, gezeichnete Objekte in ihren

Größen, Formen und Farben zueinander so lange zu verändern, bis
sich das gewünschte Ergebnis einstellt. Das ist bei einer so großen
Talbrücke wie dieser, wie man sie wohl kaum häufiger baut, eine
praktische Hilfe. Tipp: Die CorelDraw-Versionen 8 und 9 sind preis-
günstig im Versand erhältlich.

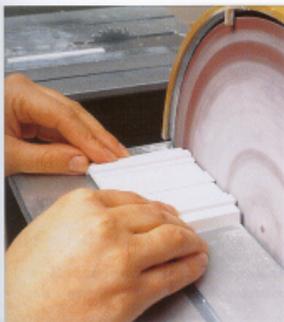


Das Widerlager in Front- und Längsansicht

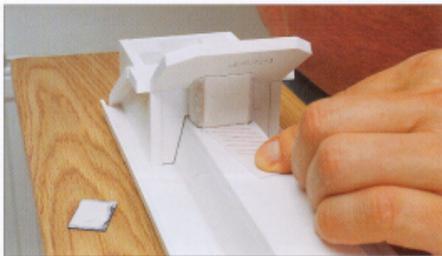
Die Stirn- und Seitenansicht des Widerlagers im Maßstab 1:160 kann per Fotokopierer auf jeden gängigen Modellmaßstab gebracht werden, um anschließend die Modellmaße direkt abnehmen zu können. Selbst bei maßstäblichen Trägern empfiehlt es sich, die Abmessungen der Widerlager etwas zu verringern, vor allem wenn die Anlagendimensionen beschränkt sind. Hilfreich sind einfache, provisorische Pappmodelle, welche die Proportionen an Ort und Stelle verdeutlichen.



Das Widerlager und seine Komponenten. Nur das Auflager besteht aus Holz.



Umgekehrt wird das Widerlager auf den Träger gelegt. Mittels einer 1-mm-Leiste (rot schraffiert) prüft man das Auflager für den bereitliegenden Gummistopf. Gut zu erkennen ist die dünne Fuge zwischen Träger und Frontplatte des Widerlagers.



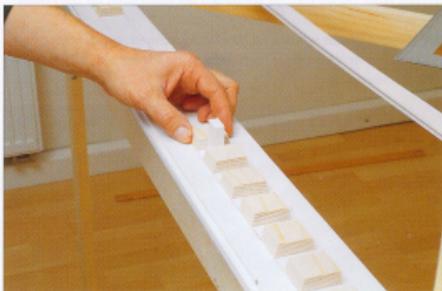
Das Fahrbahnstück für ein Widerlager wird passend geschliffen, da Kanalleisten und Streifen für die Schienen darüber auskragen. Auch in dieser Größenordnung ist die Proxxon-Tellerschleifmaschine eine gute Wahl.



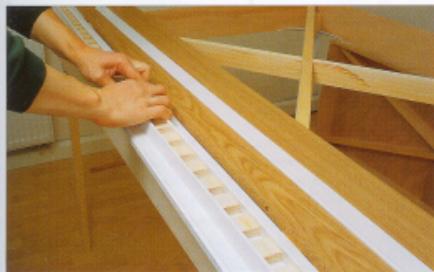
Das Widerlager ist hier bereits befestigt, und zwar mit einem Holzstab an der Trasse und mit einer Stütze zum Modulboden hin. Die Fahrbahnplatte liegt nur lose auf und wird mit dem Träger justiert.



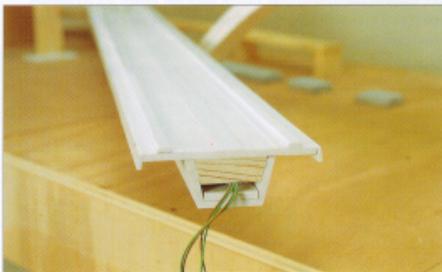
An der Tischkreissäge werden trapezförmig vorgearbeitete Holzleisten in kleine Stücke gesägt und ...



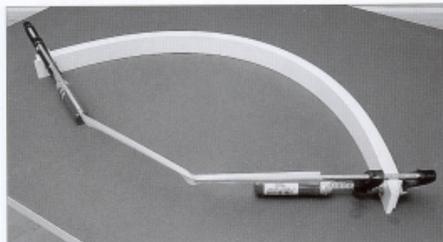
... können sogleich auf die Fahrbahnplatte geklebt werden.



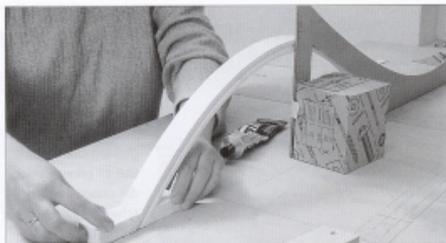
Beide Seitenteile des Brückenträgers sind nun einfach an der Fahrbahn zu befestigen, wobei die Holzstücke zusätzlich Halt geben. Rechts daneben liegt der „Deckel“, der Boden des Brückenbalkens.



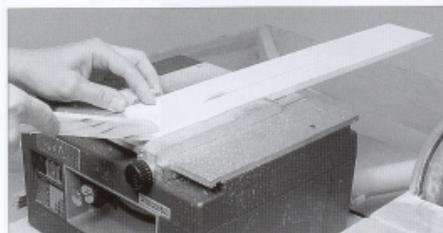
Der fertig montierte Träger „im Querschnitt“: Man erkennt gut die Einzelteile, die sämtlich (bis auf die ganz flachen) mit der Tischkreissäge geschnitten wurden.



Drei Kunststoffstreifen werden geklebt und gleichzeitig gebogen. Kreppband hält die Schraubzwingen beisammen.



Der Bogen lässt sich in der Ausdehnung etwas variieren. Dadurch kann man mit dem stehenden Lineal eine exakte Höhe einstellen.

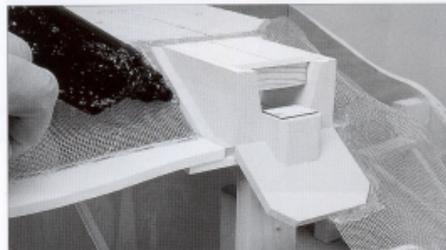


Mittels einer Tischkreissäge entstehen die Rohleisten für die Pfeiler.

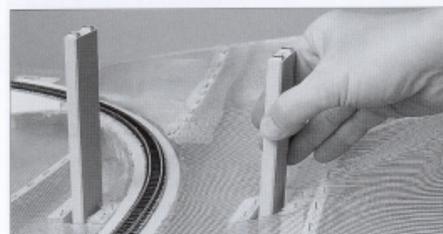
Die fertigen Pfeiler werden an den Markierungen angebracht (rechts). Der Brückenträger liegt auf, um die Pfeiler auf die passende Länge einzustellen.



Die Lackierung des gesamten Bauwerks erfolgt mit einem feinen Schwamm und leicht zäher Betonfarbe. Diese Farbe wird dabei auf die Flächen, an schwierigen Stellen auch mit einem Borstenpinsel, möglichst gleichmäßig getupft. Dadurch wirkt sie rau und erhöht den räumlichen Eindruck.



An kniffligen Stellen benutzt man besser Schmelzkleber um Aludraht-Gewebe zu befestigen.

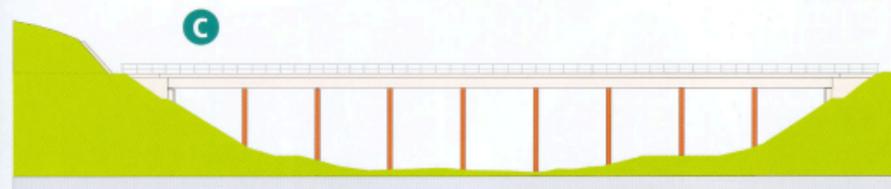


Der Aufwand hat sich gelohnt: Ist das Fliegengitter fixiert, kann zwischen den Hölzern der Pfeiler eingeschoben und befestigt werden.



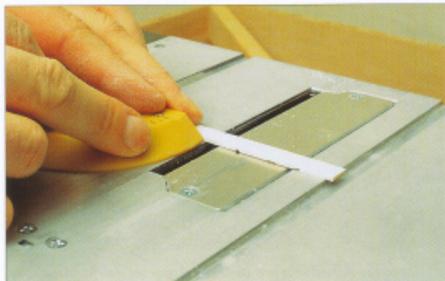
Die Baustelle an den Pfeilern wurde mit Gipsbinden flächig geschlossen, sodass leichter und sorgfältiger gegipst werden kann.

Brücken von Neubaustrecken

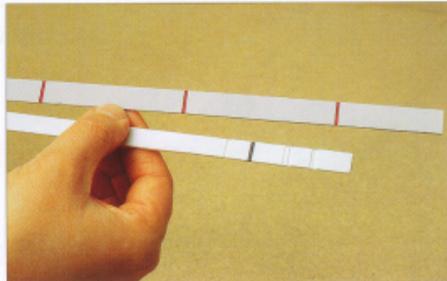


Schematischer Vergleich von Brücken an Neubaustrecken, aus dem sich interessante Aspekte für die Modellumsetzung ableiten lassen. **A** ist jener Brückentyp, der hier in N nachgebaut wurde. Die Fahrbahn verläuft aufgeständert über den ganzen Bogen. Bei **B** liegt dasselbe Prinzip vor, jedoch geht im Scheitel der Bogen in den Balken über. Dort befindet sich auch kein Pfeiler. Wenn kein Hindernis überspannt werden muss, ist der Bogen nicht erforderlich und es werden nur Pfeiler eingesetzt. **C** Es gibt allerdings auch Bogenbrücken, die „nur“ Wiesen oder Felder überspannen. Dann erhält der Bogen als gestaltendes Element eine tiefere

Bedeutung. Das letzte Beispiel **D** ist eine Überbrückung mittels großer V-Stützen mit Voutencharakteristik. Der Balken über dem Fluss ist etwas kräftiger als zu den Widerlagern hin. Eins stört hier aber die Gesamtästhetik: Die einzelnen Pfeiler auf halbem Wege zwischen der V-Stütze und den Widerlagern. Neben dem V-Pfeiler sollten mehrere Felder mit einfachen Stützen vorgesehen werden. Im Großen wurde dieses Prinzip bei der Maintalbrücke von Gemünden (Länge 800 m) realisiert. V-Stützen bildeten hier die ideale Lösung, weil die Brücke zu niedrig für eine Bogengestaltung über dem Gelände verläuft.



Mit der Proxxon-Tischkreissäge kann man auch Fugen schneiden, wenn das Sägeblatt entsprechend abgesenkt wurde. Solche Fugen wirken sehr sauber.



Nach einigem Probieren war die ideale Fuge gefunden; die bereits lackierte Schallschutzwand präsentiert sich mit einem etwas anderen Design. Zuerst die Wände lackieren, danach die Fugen!



Enden wird der Bogen auf Gehrung zugegeschnitten (sämtliche exakten Maße können dem Zeichenprogramm entnommen werden) und mittels eines großen „Schneiderlineals“ genau auf die erforderliche Höhe eingerichtet. Auf der Grundplatte wurden zuvor die relevanten Punkte und Maße eingezeichnet. Damit lassen sich die beiden Widerlager mithilfe des Brückenträgers an den kurzen Trassenstücken befestigen.

Der Träger wurde nun provisorisch aufgelegt, die einzelnen Pfeiler (je einer von links und von rechts) durch behutsames Kürzen eingepasst, nummeriert und wieder beiseite gelegt um nicht beim Geländebau zu stören. Der weite-

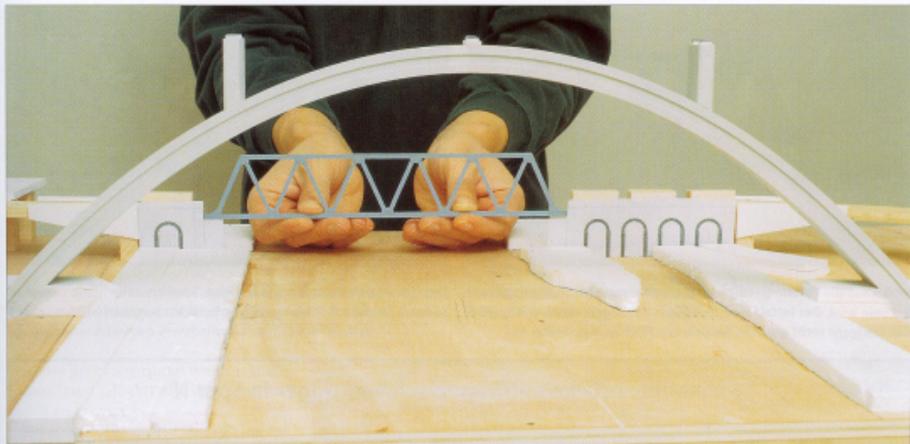
re Aufbau der Brücke erfolgte parallel zur Geländegestaltung und im Prinzip so wie bei der Baugröße H0. Die Flexgleise wurden mit sehr dünnen Polystyrolstreifen fixiert, damit sie auf der Brücke schnurgerade verlaufen. Diese Arbeit entfällt natürlich, wenn man feste Geraden verwendet. Danach wurde mit hellem Granitgries echt geschottert.

Nach der endgültigen Montage der Brücke folgten noch die Schallschutzwände. Sie sollten die fahrenden Züge natürlich nicht vollständig verdecken. Eine gewisse optische Aufwertung erhielten die Wände durch vertikale Fugen, die – in mattem Rot lackiert –

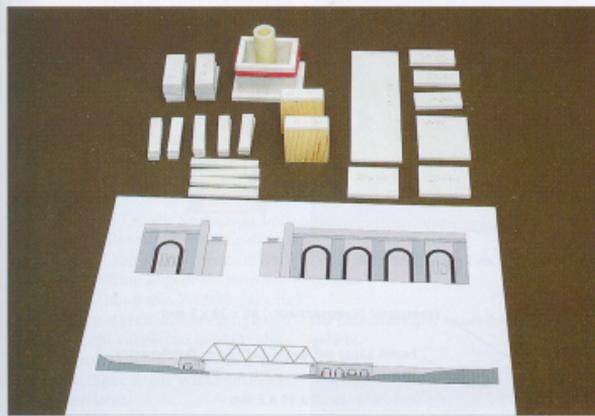
Ein IC überquert in voller Fahrt die moderne Talbrücke. Hier fällt auf, dass die Pfeiler die uneingeschränkte Einsicht in das Tal behindern. Deshalb sollten sie so schmal wie möglich gebaut werden.

etwas Abwechslung in die vielen Längslinien bringen.

Die fertige Brücke hinterlässt ein eindrucksvolles Gesamtbild. Die Gesamtlänge des Brückenträgers von rund 140 cm entspricht einer Vorbildlänge von etwa 250 Metern – für einen ICE fast schon wieder zu kurz. Trotzdem: Die Betrachtung einer so eleganten Brücke stellt auch im Modell durchaus einen ästhetischen Genuß dar.



Der Bau der kleinen Steinbogenbrücke erwies sich als nicht minder aufwändig. Mit auf Papier gedruckten Brückenköpfen und einem Fachwerkträger wird geprüft, ob und inwieweit die Konstruktion in die Flusslandschaft passt.



Steinbögen und Stahlfachwerk

Die kleine Brücke liegt dagegen still und unscheinbar im Schatten der mächtigen ICE-Brücke. Ihre inneren Werte, zum Beispiel ihr Alter von 100 Jahren, leiden nicht darunter.

Die Form der Brücke kam fast „zufällig“ zustande. Geplant waren zwei profane Widerlager aus Sandstein, die eine Fachwerkkonstruktion über den Fluss tragen sollten. Doch das Fachwerk erwies sich als zu kurz; den Fluss deswegen zu schmälern kam nicht in Frage. Als Kompromiss erhielt das Gewässer eine schmale Insel und ein Widerlager sollte sich über vier Bögen bis

dorthin erstrecken. Dadurch bekam auch das gegenüberliegende Widerlager einen Bogen. Seine Öffnung wird von einem Fahrradweg genutzt.

Eine gründliche Lektüre der MIBA-Spezialausgabe 38 half bei der endgültigen Auswahl einer geeigneten Steinbrücke. Schlussfolgerung: Gründliche Vorüberlegungen sind schon deshalb unabdingbar, weil nicht jedes Detail ohne weiteres realisierbar ist. Wie prinzipiell bei Selbstbauprojekten empfiehlt sich ein sorgfältig ausgearbeiteter Plan, nach dem die einzelnen Teile hergestellt werden.

So erfordern beispielsweise die Steinbögen eine filigrane Arbeit. Den-

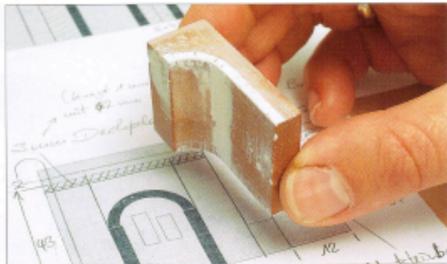
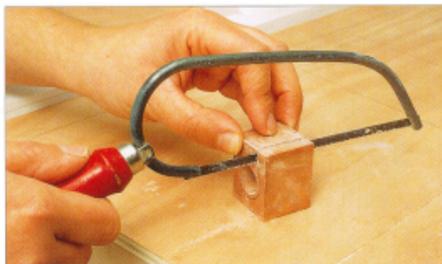
Alle Einzelteile liegen – nebst Foto – zum Bau bereit. Selbst diese kleine Brücke bringt es auf eine stattliche Anzahl an Bauteilen.

Nach dem Gießen mit Kunststoffsips wird der Urform das Rohstück entnommen. Es gibt später den Gewölbebogen wieder.



noch braucht sich niemand von den Bildern abschrecken zu lassen, denn es ist im Grunde recht einfach, die dargestellten Schritte nachzuvollziehen.

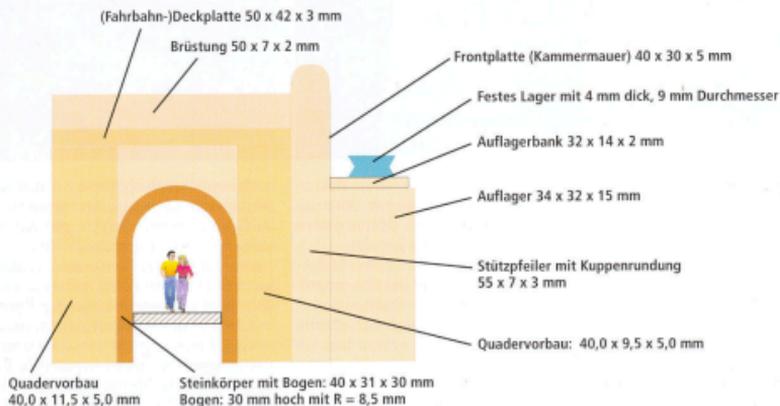
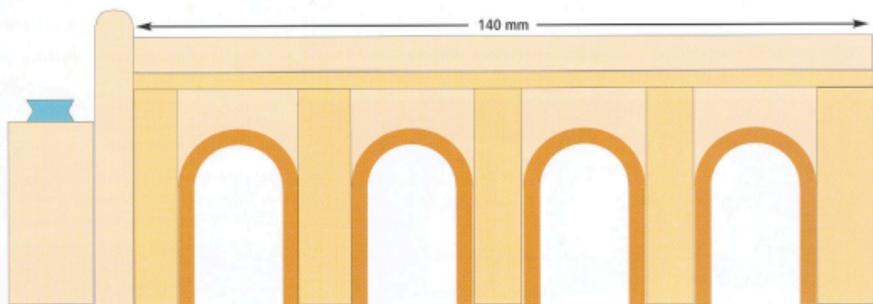
Am Anfang stand der Gedanke, nicht jeden Bogen einzeln herzustellen, sondern eine Kleinserie mehrerer Bögen im Gießverfahren aufzulegen. Das dazu nötige Urmodell wurde aus einer kunststoffhaltigen Gipsmasse hergestellt. Ein eingesetztes Plastikröhrchen ergab den notwendigen Bogenausschnitt. Zunächst wurde jedoch nur eine halbe Bogenform modelliert, weil nicht sicher erschien, ob sich der Kautschukform auch ein vollständiger Brückenbogen unbeschädigt entnehmen ließ. Da die



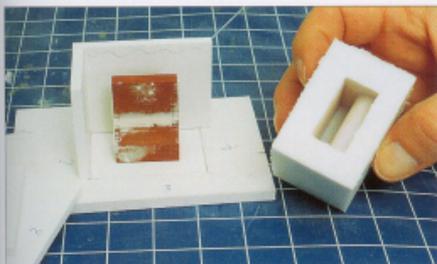
Jetzt kann die Urform geteilt werden, wobei nur eine Hälfte brauchbar sein wird. Der feine Grieb, der durch das Sägen entsteht, eignet sich übrigens recht gut zum Sanden von Flächen, Baustellen etc.

Das Urmodell mit den bereits fertigen Gewölbsteinen. Die Gravur selbst ist nicht so schwierig, wie es zunächst scheinen will.

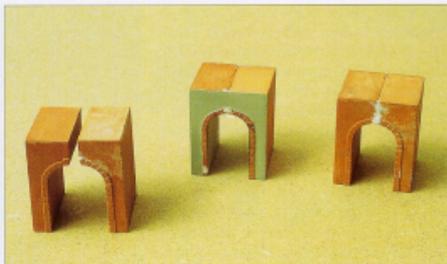
Steinbogenbrücke mit Trapezfachwerkträger in Spur N



Schematische Darstellung einer zweiteiligen Steinbogenbrücke mit ihren Maßen. Eine bauliche Variante bestünde darin, die Quadvorbauten in der Dicke zu verringern oder ganz wegzulassen. Dann müsste der Steinkörper eine Tiefe von 41 mm aufweisen. Vorteil: Die Bögen wären aus allen Perspektiven vollständig sichtbar. Alle angegebenen Maße beziehen sich auf die Baugröße N.



Ist das Urmodell einwandfrei bearbeitet, kann daraus eine Form aus Silikonkautschuk hergestellt werden. Beim Materialkauf auf keinen Fall die entsprechenden Verarbeitungshinweise vergessen!



Die Abgüsse präsentieren sich hier in verschiedenen Stadien. Zwei Hälften werden miteinander vergipst und lackiert.

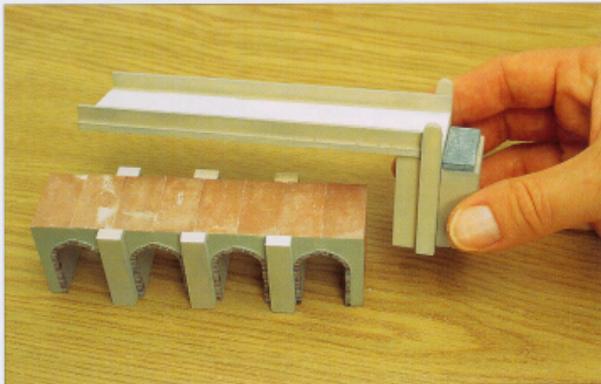
gesamte Brücke verputzt werden sollte, waren (zum Glück!) nur die Gewölbesteine zu gravieren.

Mit einer Silikonform lassen sich bekanntlich recht viele Abgüsse herstellen; als Gießmasse fand die des Urmodells erneut Verwendung. Nach dem Abgießen wurden je zwei Halbbögen miteinander verklebt, sorgfältig verfügt und lackiert. Die Wand erhielt einen Anstrich im warmen Sandton, während die Bogensteine aufwändig einzeln mit unterschiedlichen Steinfarben angemalt wurden. Unmittelbar darauf konnten die einzelnen Kunststoffteile (aus Forex und Polystyrol) zusammengeklebt und anschließend mit den Steinbögen verbunden werden. Die (halbe) Arbeit liegt im Detail. So kamen beispielsweise außen Stützen hinzu, deren Rundungen zuvor an der Proxxon-Tellerschleifmaschine abgedreht wurden.

Vor dem Einbau des Widerlagers in das Flussbett durch solides Eingipsen darf man nicht vergessen beide Widerlager so zu positionieren, dass der Fachwerkträger auch wirklich exakt dazwischen liegt.

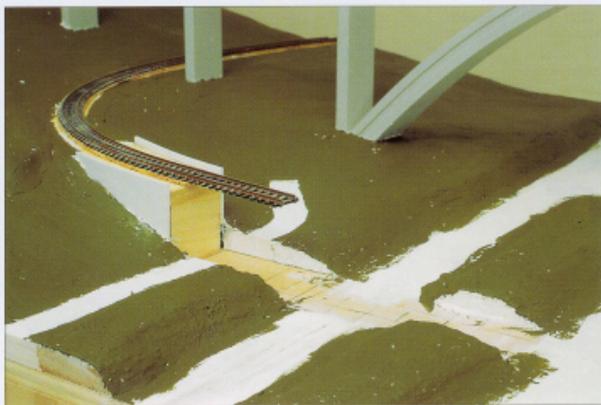
Die Gewölbe erhielten eingepasste Plättchen, die die Wege fortführen. Der Fahrradweg wurde allerdings nur lackiert, während der Wirtschaftsweg auf der anderen Seite einen Sandbelag erhielt. Als Gleisplanum wurde der „Trassenkork“ in einer Stärke von zwei Millimetern weitergeführt, die Flächen neben dem Kork lackiert und gesandet.

Nachdem der Kibri-Stahlträger (Kat.-Nr. 7630) befestigt war, konnten die Gleise verlegt und mit feinem Basaltgrieß eingeschottert werden. Zwei vielleicht etwas ungewöhnliche, bei einer solchen Brücke aber notwendige „Kleinteile“ kamen noch hinzu: die Eisbrecher mit Spitzen auf beiden Seiten des Widerlagers. Auch das rundlich



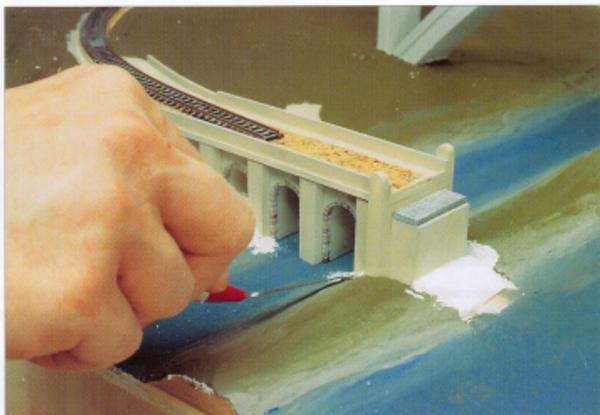
Der größere Brückenkopf vor der Fertigstellung. Die Zwischenpfeiler sind sicher etwas zu dick geraten.

Der Landschaftsgips wurde (bis auf den Wirtschaftsweg und den Flussgrund) braungrün gefärbt.



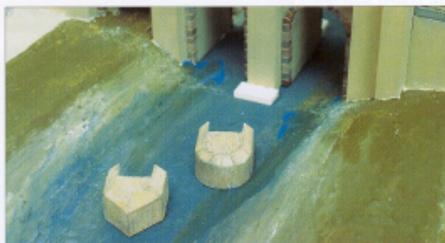
wirkende Stück erfüllt eine wichtige Funktion, indem es bei starker Strömung einer Unterspülung der Pfeilerfundamente entgegenwirkt. Die genannten Teile wurden einfach handgeschnitten und sandsteinfarben gealtert.

Nach dieser letzten „Baumaßnahme“ an der Brücke konnte das „Wasser“ mithilfe von gefärbtem Gießharz nachgebildet werden. Nach dem vorsichtigen Eingießen wurde die zähe Masse mit einem kleinen Pinsel behutsam (speziell zwischen den Bögen) verteilt. Im Anschluss an den (zeitlich nicht zu kurzen!) Trocknungsvorgang erhielt das ausgehärtete Gießharz einen Anstrich mit hochglänzendem Klarlack, der kurz darauf gleichmäßig getupft wurde. Auf diese Weise erhielt das Gewässer eine leicht bewegte, recht natürlich wirkende Oberfläche.

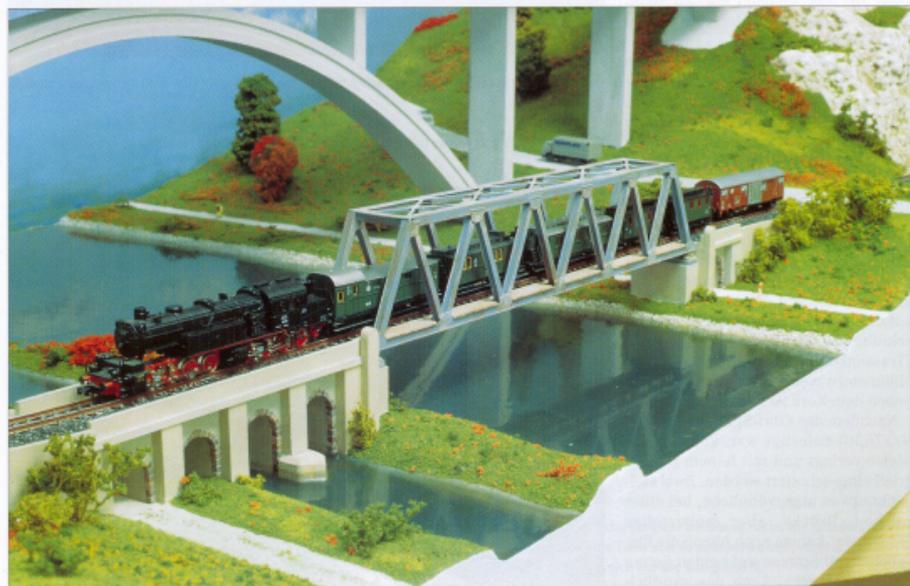


Nach einer „Gewissensentscheidung“ kamen zwei Pfeilervorbauten hinzu. Der spitze Vorbau dient der Abwehr von gefährlichem Eisgang (rechts).

Eher eine Belastungsprobe als ein Betriebs-einsatz: Die 96er Mallet – gewohnt an schweren Schiebedienst auf Rampenstrecken – hat sicher keine Mühe mit dem kurzen Personenzug. Die Flusslandschaft zeigt sich in erhabener Größe.



Oben: Das Eingipsen dieser Brücke stellte kein besonderes Problem dar. Gerät einmal versehentlich Gips an eine Wand, so sollte man ihn tunlichst antrocknen lassen und später so entfernen, als sei etwas „abgeplatzt“.



55 Jahre MIBA auf 3 DVDs



Seit über 55 Jahren erscheint allmonatlich „MIBA-Miniaturbahnen“. Als älteste deutsche und auch international als eine der renommiertesten Zeitschriften für Modelleisenbahner dokumentiert sie fünfeinhalb Jahrzehnte Modellbahngeschichte. Die DVD-Edition „Chronik der Modelleisenbahn“ macht diesen unerschöpflichen Informationsfundus zugänglich. Über 800 MIBA-Ausgaben von 1948 bis 2003, mehr als 22 000 Artikel zum Thema Modelleisenbahn, insgesamt fast 60 000 Seiten – und das Ganze beansprucht nur 1,5 cm Platz in Ihrem Bücherregal! Diese DVD-Edition ist die Archiv-Sensation des Jahres: Sie enthält alle seit 1948 erschienenen MIBA-Monatsausgaben – alle Artikel, alle Fotos und alle Zeichnungen im pdf-Format – und bietet damit einen ebenso handlichen wie umfassenden Wissensspeicher, der auf nahezu alle Fragen zur großen und zur kleinen Eisenbahn eine Antwort weiß. Mit dabei ist auch die aktuelle Fassung des MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnisses und die Software „Acrobat Reader“, eine komfortable Steuerung mit komfortablen Suchoptionen (Stichworte, Autoren u.v.m.) und allen erforderlichen Druckfunktionen.

3 DVDs plus 32-seitiges Booklet in Multibox, für PC Pentium II min. 266 MHz mit DVD-Laufwerk, ab Windows 98, min. 32 MB RAM.
Best.-Nr. 162 84146

€ 60,-



Weitere MIBA-Archiv-CD-ROMs:



MIBA-Jahrbuch 2000
Best.-Nr. 162 84134
€ 15,-



MIBA-Jahrbuch 2001
Best.-Nr. 162 84139
€ 15,-



MIBA-Jahrbuch 2002
Best.-Nr. 162 84140
€ 15,-



MIBA-Jahrbuch 2003
Best.-Nr. 162 84144
€ 15,-



MIBA-Spezialitäten 1-60
Best.-Nr. 162 84141
€ 25,-

Systemanforderungen für MIBA-CD-ROMs:

PC Pentium II, 266 MHz, Windows 98/NT/2000/XP, 16 MB RAM

Profitipps für die Praxis



Das neue Standardwerk zu einem der beliebtesten Felder der Modellbahn-Praxis gibt einen erschöpfenden Überblick über die Methoden und Mittel bei der Landschaftsgestaltung. Die Geländemodellierung und die Begrünung, die Herstellung „echt“ wirkender Nadel- und Laubbäume, die Gestaltung von Feldern und Wiesen, Büschen und Gestrüpp werden ebenso behandelt wie das Anlegen eines Baches, einer Felsformation oder eines Miniaturgartens. Schritt-für-Schritt-Fotos und eine Vielzahl beispielhafter Landschaftsszenen im Modell zeigen, wie man ökonomisch zu optimalen Ergebnissen kommt. Mit ausführlicher Produkt- und Herstellerübersicht!

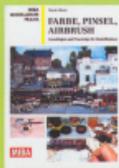
84 Seiten im DIN-A4-Format, mehr als 180 Bilder, Klammerheftung
Best.-Nr. 150 87429

€ 10,-

Weitere Bände in dieser Reihe:



Rolf Knipper
Modellbahn-Start
leicht gemacht
Best.-Nr. 150 87417



Horst Meier
Farbe, Pinsel,
Airbrush
Best.-Nr. 150 87418



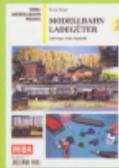
Horst Meier
Lackieren, Altern,
Beschriften
Best.-Nr. 150 87420



B. Rieche/Dr. G. J. Weiß
Gebäude-
Modellbau
Best.-Nr. 150 87419



Horst Meier
Modellbahn-
Ladegüter 1
Best.-Nr. 150 87422



Horst Meier
Modellbahn-
Ladegüter 2
Best.-Nr. 150 87425



Thomas Mauer
Kleine Anlage
Schritt für Schritt
Best.-Nr. 150 87421



Rolf Knipper
Gleise und
Weichen
Best.-Nr. 150 87423



S. Koch/R. Ippen
Wege, Straßen
und Plätze
Best.-Nr. 150 87424



Sebastian Koch
Bahnhöfe und
Haltepunkte
Best.-Nr. 150 87427



B. u. St. Rieche/U. Stehr
Modellbahn-
Werkstatt
Best.-Nr. 150 87426



Rolf Knipper
Anlagen-
Unterbau
Best.-Nr. 150 87430

Jeder Band mit 84 Seiten und über 150 Abbildungen, überwiegend in Farbe, je € 10,-

Erhältlich im Fachhandel oder direkt beim MIBA-Bestellservice,
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck, Tel. 081 41/5 34 81 34,
Fax 0 81 41/5 34 81 33, E-Mail bestellung@miba.de

MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL

www.miba.de