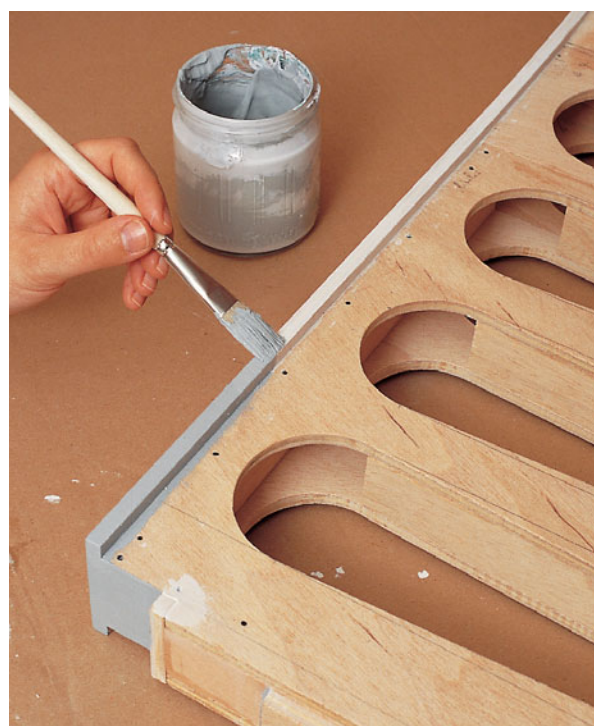
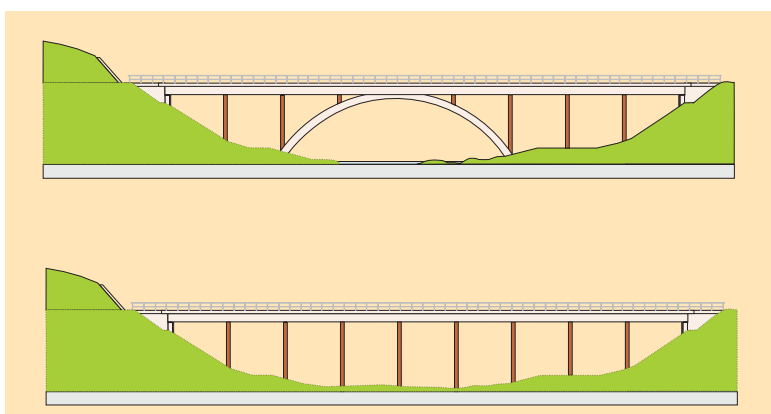


MIBA
MODELLBAHN
PRAXIS

Stefan Hörth

BRÜCKEN UND ÜBERFÜHRUNGEN

Grundlagen, Vorbilder, Modellumsetzung

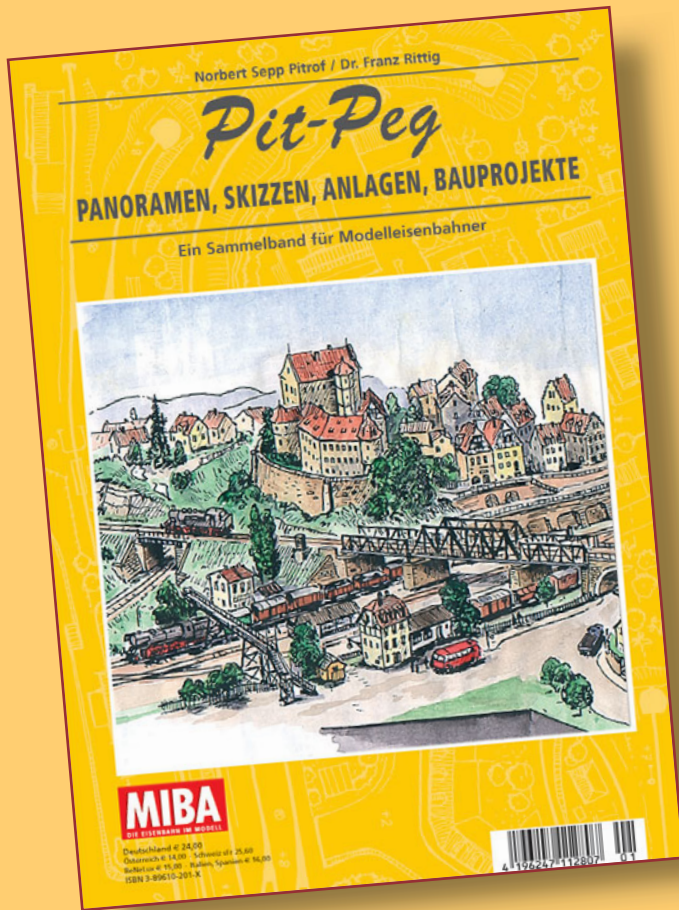


MIBA
DIE EISENBAHN IM MODELL

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



Hiermit **planen** Sie **richtig**

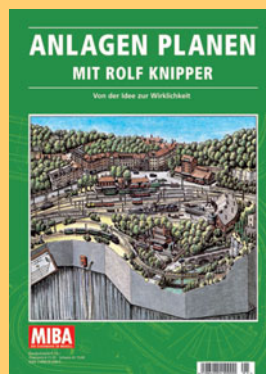


Norbert Sepp Pitrof aus Pegnitz alias Pit-Peg: Seine Panoramen und Skizzen, Anlagenpläne und Bauprojekte inspirierten ganze Generationen von Modellbahnern. Pit-Pegs Bücher und Broschüren sind längst vergriffene Raritäten. Dieser großformatige Sammelband bietet einen breiten Querschnitt durch Pit-Pegs 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 mit über 400 Zeichnungen und Skizzen
Best.-Nr. 150 87605

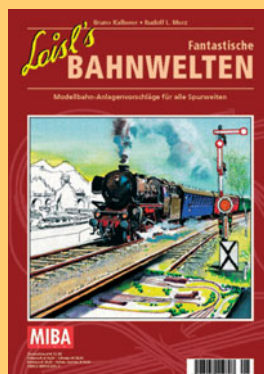
€ 24,-



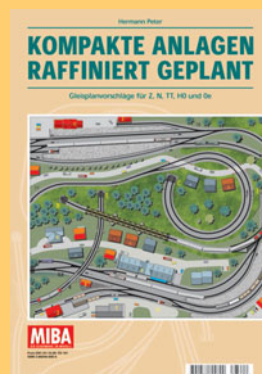
Ulrich Rockelmann
85 Bahnhofspläne
116 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87913
€ 15,-



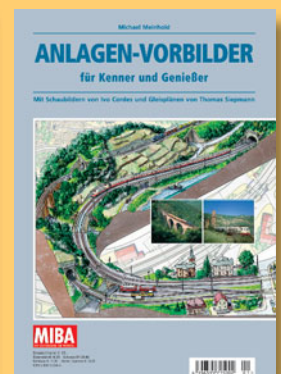
Anlagen planen
mit Rolf Knipper
96 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87601
€ 10,-



Bruno Kalberer, Rudolf L. Merz
Loisl's fantastische
Bahnwelten
116 Seiten, DIN A4
Best-Nr. 150 87603
€ 12,80



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 MIBA 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. trägt 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 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.

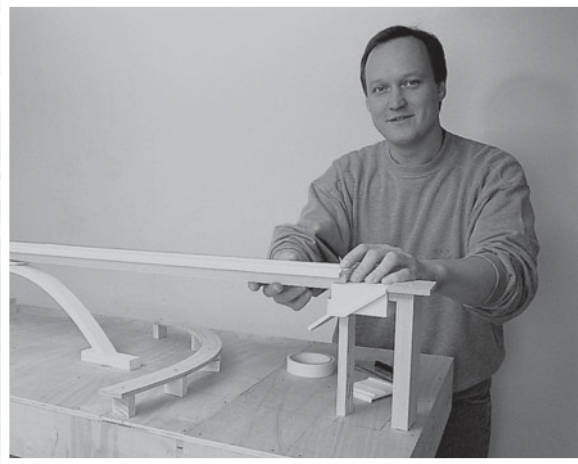
*Eckental, im Frühjahr 2003
Stefan Hörth*

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, zu meist regelrecht erhaben 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

GRUNDLAGEN

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 Eisenbahntrassen 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. Anderenfalls 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 Fachwerkbrücken 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 Fachwerkbrücken, 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 Dreißigerjahren 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 Verkehrswezens 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 Brückenbaues 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 Durchfahrtshöhe 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 Waggons. Die Zwillingenbrücke 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 fernen 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 gereihte 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 Durchfahrtshöhe 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

