

**MIBA**  
DIE EISENBAHN IM MODELL

MODELLBAHN  
PRAXIS

Rolf Knipper

# GROSSE ANLAGE VON ANFANG AN

Planung und Bau, Gestaltung und Betrieb



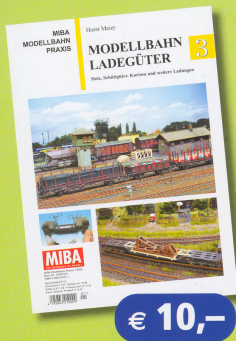
Deutschland € 10,-  
Österreich € 11,50 · Schweiz sFr 19,80  
BeNeLux € 11,60 · Portugal (cont) € 12,40  
Spanien, Italien, Finnland € 12,40

MIBA-Modellbahn-Praxis 2/2006  
Best.-Nr. 15087431  
ISBN 3-89610-233-8





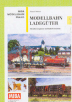
# Profitipps für die Praxis



Im dritten und letzten Band seiner kleinen Reihe lädt Horst Meier Holz und Schüttgüter sowie allerlei Kuriosa und sonstige Ladegüter auf seine Modellwaggons – und zeigt natürlich in allen Details, wie solche ebenso vorbildgerechten wie individuellen Ladegüter selbst hergestellt werden können. Wie immer liegt der Schwerpunkt dabei auf Bastelarbeiten, die sich ohne großen Aufwand und mit geringen Kosten am sprichwörtlichen Küchentisch erledigen lassen. Ein separates Kapitel befasst sich mit Ladegütern „von der Stange“, wie sie inzwischen von einer Reihe von Zubehörlieferanten angeboten werden.

84 Seiten im DIN-A4-Format, mehr als 240 Abbildungen, Klammerheftung

**Best.-Nr. 150 87433**



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



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



Rolf Kripper  
**Modellbahn-Start leicht gemacht**  
Best.-Nr. 150 87417



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



B. Rieche/Dt. G. J. Weil  
**Gebaude-Modellbau**  
Best.-Nr. 150 87419



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



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



Rolf Kripper  
**Gleise und Weichen**  
Best.-Nr. 150 87423



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



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



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



Stefan Horth  
**Brücken und Überführungen**  
Best.-Nr. 150 87428



St. u. B. Rieche  
**Modellbahn-Landschaft**  
Best.-Nr. 150 87429



Rolf Kripper  
**Anlagen-Unterbau**  
Best.-Nr. 150 87430



Sebastian Koch  
**Tipps und Tricks für Modellbahner**  
Best.-Nr. 150 87432

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

Zugegeben – es ist lange her, dass Sie in den ersten Spezialausgaben der MIBA die Entstehung meines Anlagen-Projekts „Elberfeld“ begleiten konnten. Der seinerzeit verantwortliche Redakteur Dr. Bertold Langer und ich fanden, die Nachgestaltung des Bahnhofs Wuppertal und seines Umfelds im Modell sei ein geeignetes Thema für eine neue, eigenständige Publikationsreihe. Die Reaktion der Leserschaft beseitigte jeden Zweifel: Wir lagen richtig! Ein geradezu klassisches Thema, gestaltet in der Baugröße H0 und angesiedelt in den Epochen III und IV – das war es doch! Was wir damals auf den Weg brachten, kam an und hat (davon bin ich fest überzeugt) bis heute nichts von seiner Attraktivität eingebüßt.

mit? Natürlich mit einer neuen Idee! Im neuen Anlagenraum bietet sich nämlich die Möglichkeit, das Anlagenprojekt „Elberfeld“ mit der Anlage „Ruhrtal“ zu verbinden. Wer die Broschüre „Von der Zeche zum Kraftwerk“ des Eisenbahn-Journals gelesen hat, kennt diese Anlage und wird mir beipflichten, dass die Verschmelzung beider Projekte eine höchst interessante Sache sein dürfte. Doch nicht das soll hier (voreilig) beschrieben werden, sondern zunächst und somit in nachvollziehbarer Schrittfolge die Entstehung von „Elberfeld“ samt einem neuen Schattenbahnhof und weiterer Teile und Details, von denen es bislang nirgendwo etwas zu sehen und zu lesen gab.

Mit dieser Ausgabe stellt sich zugleich der Nachfolger des Bestsellers „Große Anlage von Anfang an“ aus der Reihe „MIBA Praxis“ dem erwartungsvollen Leserkreis vor. Der seinerzeit beschriebene Bau einer großen N-Anlage würde den heutigen Ansprüchen nur noch „im Prinzip“ standhalten. Zu vieles hat sich seit der Erstveröffentlichung geändert, als dass man noch von einem aktuellen Ratgeber sprechen könnte. Manche der damals vorgestellten Produkte sind gar nicht mehr zu haben; dafür gibt es heute Artikel, Angebote und Möglichkeiten, von denen seinerzeit kaum jemand zu träumen gewagt hätte.

So war es nur eine Frage der Zeit, dass Redaktion und Autor dringenden Handlungsbedarf feststellten. Gewiss, das „Elberfeld-Projekt“ entstand anfangs logischerweise auch nur mit Produkten, wie sie damals erhältlich waren, doch weil viele Teile des Projekts unfertig blieben, ließen sie sich immer wieder nachbessern, ergänzen oder gar völlig durch Neues ersetzen. Ob nun das Non-plus-ultra erreicht ist, mag der geneigte Leser beurteilen ... Wie auch immer, eine „richtige“ Modellbahn wird nie wirklich fertig.

Das Projekt Elberfeld, obwohl in H0 konzipiert und realisiert, besitzt insofern weitgehende Allgemeingültigkeit, als sich all das, was hier beschrieben wird, auch in den anderen Baugrößen verwirklichen lässt. Lange Rede – kurzer Sinn: Steigen Sie ein, es geht nach „Elberfeld“!

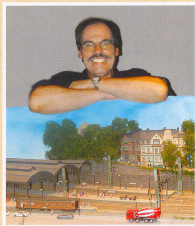
Rolf Knipper  
 Burscheid, im Sommer 2006

# Altes Thema – neu aufgegriffen

Die Anzahl konkreter Nach- und Anfragen und die Fülle der in ihnen enthaltenen Problemstellungen bestärkten mich, diese „Sache“ weiter zu verfolgen. Zwar ließen mir zahlreiche andere Projekte kaum Zeit und Raum, mit „Elberfeld“ voranzukommen, doch meine ich, dass gerade das auch eine gute Seite hatte: Ich konnte Abstand gewinnen und vieles in aller Gründlichkeit ausprobieren und testen, was mir für den Weiterbau der Anlage wichtig erschien, darunter geeignete Weichenantriebe und eine Digitalsteuerung auf dem neuesten technischen Stand.

Doch zurück zu den Anfängen: Völlig zu Recht schrieb Dr. Langer damals, dass der Anlagenbau in Etappen insofern große Vorzüge aufweise, als er planbar und dadurch machbar bliebe. Klare Sache – oder doch nicht? Wie sich zeigte, hatten wir unsere Rechnung ohne den berühmten Wirt gemacht, und der hieß „Wirklichkeit“. Mehr als einmal geriet der wohl aufgestellte Zeitplan gewaltig durcheinander, da anderes näher lag und wichtiger erschien ...

Genug der Klage! Jetzt geht es weiter. Wo-



*Rolf Knipper, Jahrgang 1955, wuchs seit frühester Jugend mit der Modellbahnleidenschaft seines Vaters auf. Schon früh entwickelte er eine Vorliebe für Zeichnungen rund um das Thema Eisenbahn, vor allem natürlich für Gleisplanentwürfe. Seit 1980 ist er als ständiger Mitarbeiter für die MIBA tätig. In sein Metier fallen Gleispläne und Anlagenentwürfe, aber auch modellbahnpraktische Themen und Bauprojekte aller Art. Mit zahlreichen Beiträgen in MIBA und MIBA-Spezial sowie mit Broschüren wie „Anlagen planen“, „Große Anlage von Anfang an“ und „Modellbahn-Start leicht gemacht“ hat er sich einen Namen bei den Modellbahnern gemacht. Von Rolf Knipper gebaute und gestaltete Schau- und Clubanlagen waren bereits auf zahlreichen Publikumsausstellungen zu sehen.*

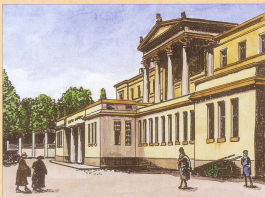
Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek:  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.  
ISBN 3-89610-233-8

© 2006 by Verlagsgruppe Bahn GmbH,  
MIBA-Verlag, Nürnberg  
Alle Rechte vorbehalten

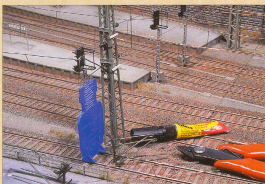
Nachdruck, Reproduktion und Vervielfältigung – auch auszugsweise und mithilfe elektronischer Datenträger – nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlages.

Der Einsatz der in dieser Publikation beschriebenen Werkzeuge und Materialien 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 Söllner  
Litho: WaSo PrePrint Service GmbH, Düsseldorf  
Druck: WAZ-Druck, Duisburg



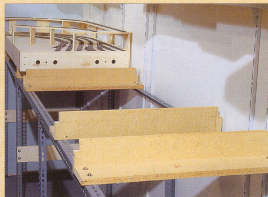
- 6** Bevor es ans Bauen geht, erhält der Leser Informationen über das Vorbild, seine Geschichte und darüber, inwieweit man das Ganze insgesamt und im Detail nachgestalten kann. Dabei gilt als goldene Regel, dass auch bei einer Großanlage in H0 die Beschränkung auf das Wesentliche der richtige Weg ist.



- 34** Kein Bahnhof kommt ohne Signal- und Sicherungstechnik aus. Dies gilt erst recht für „Elberfeld“. Ein Modell dieses Bahnknotens kann nur überzeugen, wenn die notwendige Signaltechnik präsent ist. Dennoch gibts einen gravierenden Unterschied: Im Modell dienen viele Signale nur als Dekoration.



- 54** Wer kann schon sagen, seine Modellbahn laufe störungsfrei? Obwohl die Qualität fast aller Modellbahnartikel gewonnen hat, lassen sich kleine Defekte nicht ausschalten. Der Autor gibt Tipps aus der Praxis, wie man diesen Ärgernissen zuleibe rückt.



- 14** Der Plan ist das Eine, seine praktische Umsetzung das Andere. Grundvoraussetzung jeder guten Anlage ist ein solider Rahmenunterbau. Sein Gelingen setzt ein hohes Maß praktischer Erfahrungen voraus. Bei zahlreichen Projekten konnte Rolf Knipper diese Erfahrungen sammeln und vermittelt sie weiter.

## EIN WORT ZUVOR

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Altes Thema – neu aufgegriffen | 3 |
|--------------------------------|---|

## PLANUNG

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Das Vorbild als Vorbild | 6  |
| Vom Vorbild zum Modell  | 10 |

## GRUNDLAGEN

|                     |    |
|---------------------|----|
| Der Unterbau        | 14 |
| Ein idealer Fahrweg | 22 |

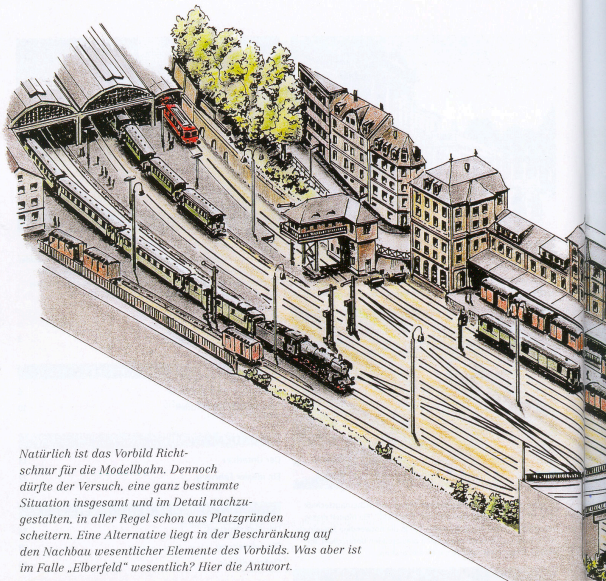
## SIGNALWESEN, OBERLEITUNG, ELEKTRIK

|                  |    |
|------------------|----|
| Das Signalsystem | 34 |
| Die Fahrleitung  | 39 |
| Elektrotechnik   | 48 |

## PRAXIS

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| Optimaler Betrieb           | 54 |
| Bahnhof, Fabrik und Brücken | 58 |
| Wie geht es weiter?         | 82 |





*Natürlich ist das Vorbild Richtschnur für die Modellbahn. Dennoch dürfte der Versuch, eine ganz bestimmte Situation insgesamt und im Detail nachzugestalten, in aller Regel schon aus Platzgründen scheitern. Eine Alternative liegt in der Beschränkung auf den Nachbau wesentlicher Elemente des Vorbilds. Was aber ist im Falle „Elberfeld“ wesentlich? Hier die Antwort.*

Patentrezept mit Anmerkungen

## Das Vorbild als Vorbild

**O**bwohl ich seinerzeit den Wuppertaler Stadtteil Elberfeld als Motiv auserkoren hatte, wollte ich mich nicht den sklavischen Zwängen seiner Nachgestaltung bis ins letzte Detail unterwerfen. Ein Blick auf die Vorbildsituation verdeutlicht, dass dies auch gar nicht möglich wäre.

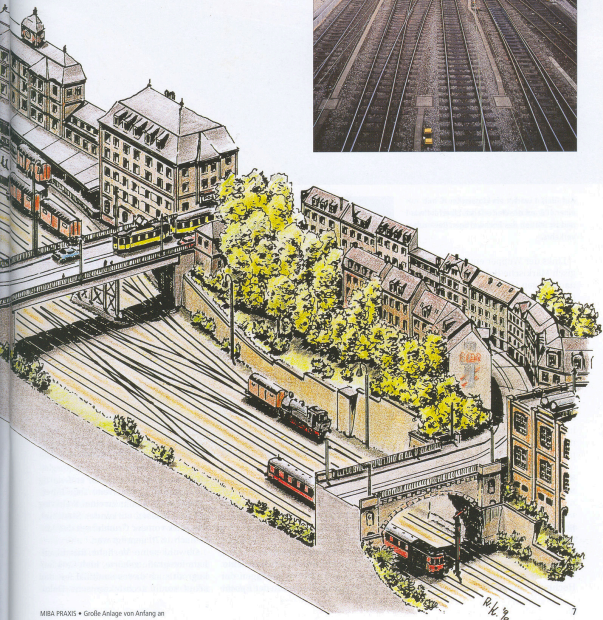
Im gesamten Stadtgebiet Wuppertals leben auf 151 km<sup>2</sup> Fläche heute rund

410 000 Menschen. Die Stadt besteht aus einst selbständigen Stadtteilen und zieht sich auf einer Länge von inzwischen etwa 19 km durch das enge Tal der Wupper. Elberfeld im Westen und Barmen im Osten verkörpern die beiden größten Teilgemeinden und bilden prägnante Stadtkerne. Die angrenzenden Talhänge gehen auf der einen Seite in das dichtbewaldete Bergische

Land in Richtung Remscheid und Solingen über. Auf der Gegenseite schließt sich jene hügelige Landschaft an, der das südliche Ruhrgebiet um Hattingen sowie Velbert und Sprockhövel folgt. Als die Ingenieure im 19. Jahrhundert das dicht besiedelte Tal der Wupper eisenbahntechnisch erschließen sollten, sahen sie sich einer anspruchsvollen Aufgabe gegenüber.

Rechts: Die Gleisanlagen im Vorfeld der Halle. Am rechten Bildrand das „richtige“ Bahnpostamt – ein Zweckbau aus den Siebzigerjahren mit teilweise überdachten Laderampen. Im Hintergrund links die ehemalige Direktion, während sich rechts das Empfangsgebäude anschließt.

Das diagonale Schaubild zeigt die wichtigsten Details, die das Modell adaptieren sollte. Da die Bahnsteighalle direkt in den Hintergrund hineinführt, musste nur der „halbe“ Bahnhof dargestellt werden: Mit der Einfahrt in die Halle verschwinden die Züge gut getarnt im Schattenbahnhof; aus der Halle herausfahrende Züge haben kurz zuvor den Schattenbahnhof verlassen. Das Postamt entspricht zwar nicht ganz dem Original, aber die Lage der Ladegleise ist authentisch.





Auf Gleis 1 wartet ein klassischer IC mit einer 103 auf die Weiterfahrt. Elberfeld war und ist Station des hochwertigen Reisezugverkehrs.

Links der Wupper entstand die „Bergisch-Märkische Bahn“ von Düsseldorf nach Hagen (1841). Noch heute bildet diese Strecke eine Magistrale auf der Nord-Süd-Achse der Stadt. Bereits im Jahre 1908 nahm diese Magistrale abschnittsweise vier Gleise auf, die sich in Fern- und Ortsgleise unterteilten. Letztere werden heute vom S-Bahn-Verkehr frequentiert. Weil auf dieser Trasse seit jeher der Fernverkehr zwischen der Europa-Drehscheibe Köln und Hagen als nördlichem Verteilpunkt liegt, hat man sie bereits 1964 elektrifiziert. Wer im ICE nach Wuppertal reisen möchte, muss im alten Bahnhof Elberfeld (Wuppertal Hbf der DB AG) aussteigen.

Rechts der Wupper verlief einst die Rheinische Strecke. Sie existiert nicht mehr. Nur die wuchtigen Viadukte inmitten der städtischen Bebauung erinnern noch an ihre Existenz. In Wuppertal gab es einmal 88 km Eisenbahnstrecken und 32 Bahnhöfe!

Die moderne Bahn hat alles durch-rationalisiert, und nur wenig zeugt noch von der einstigen Eisenbahn-Hochburg Wuppertal. Für eine Umset-

zung ins Modell schied die Gegenwart deshalb aus. Wer fühlt sich da nicht etwas wehmütig an die Fotografien von Carl Bellingrodt erinnert? Diese Bilder vom bzw. rund um den alten Bahnhof Elberfeld stehen für eine „heile Welt“ der Eisenbahnromantik! Diese Welt ein Miniatur nachzubilden (so dachte ich oft) wäre doch eine wirklich reizvolle Aufgabe!

### Vorbild: Elberfeld

Wenn heute von „Wuppertal Hauptbahnhof“ der DB AG die Rede ist, dann handelt es sich um den alten Personenbahnhof des Wuppertaler Stadtteils Elberfeld, das Vorbild meiner Wahl. Wir wollen ihn nachfolgend nur noch „Elberfeld“ nennen. Das Empfangsgebäude steht unterhalb der Gleisanlagen am Hang, sodass die Bahnsteige vom unteren Geschoss des Gebäudes aus nur über einen Fußgängertunnel mit anschließenden Treppenaufgängen zu erreichen sind. Die beiden Ferngleise befinden sich in unmittelbarer Nähe des Empfangsgebäudes. Ihnen folgen zwei Ortsgleise. Vom fünften Gleis führen die Züge der Nebenbahn nach Cronenberg ab. Auch diese Strecke ist Geschichte. Zuletzt waren Akku-Triebwagen der Baureihe 515 im Einsatz. In der Epoche

III konnte man auch den Schienenbusen VT 95 und 98 begegnen. Das reizvollste Gespann stellte die V 36 mit Steuerwagen VS 145 dar.

Ein Teil der Bahnsteige lag früher in einer großzügigen Halle. Die aufwendige Konstruktion stand zwar noch nach dem Krieg, musste inzwischen jedoch den Einzeldachkonstruktionen nach den „DB-AG-Normalien“ weichen. Unmittelbar hinter dem Gleis 5 erhebt sich im Anschnitt des südlichen Berghangs eine Stützmauer. Nach Westen, in Richtung Steinbeck, verläuft die Strecke durch einen Einschnitt.

### Ideal: das historische Stadtbild

Die zumeist stark geneigten Straßen der Stadt verlaufen entweder parallel zur Bahn oder führen auf sie zu. Die Häuserzeilen müssen teilweise beträchtliche Höhenunterschiede ausgleichen, wodurch ihre Dächer stufenartig aufeinanderfolgen. Weite Teile Elberfelds boten bis zum Zweiten Weltkrieg ein geschlossen wirkendes Stadtbild, das stark von der Gründerzeit der Jahre nach 1870 geprägt war.

Obwohl seine Vorliebe der Eisenbahnfotografie gehörte, hielt Carl Bellingrodt auch dieses Stadtbild fest und schuf somit architektonische Doku-





Nur fünf Durchgangsgleise gibts im Hauptbahnhof Elberfeld. Die hohe Stützmauer rechts fängt den hohen Druck des Berghangs ab.

Der Cronenberger „Samba-Zug“, ein Akkutriebwagen der BR 515, macht auf Gleis 5 Kopf, um gleich nach Cronenberg zurückzukehren.

mente von unwiederbringlichem Wert. Beim Betrachten dieser Fotos kam mir ein folgenswerer Gedanke: Wie wäre es, dieses ideale Stadtbild im Modell nachzuempfinden? Seine wohlthuend wirkende Einheit ist nicht nur in den Bombennächten des Zweiten Weltkriegs zerstört worden, sondern auch durch Nachkriegsbauten für den Straßenverkehr: Man hielt Letztere für

so modern, dass man bei ihrem Bau wahl- und geschmacklos in das Stadtbild eingriff. Eine der größten Sünden verkörperte die Stilllegung der letzten Straßenbahnlinien.

Nur die weltberühmte Wuppertaler Schwebebahn blieb verschont und darf nach umfassend saniertem Fahrgerüst in eine gesicherte Zukunft schweben. Nach all diesen Überlegungen reifte im

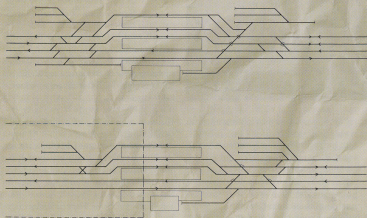
Hinblick auf das Modellprojekt allmählich der Entschluss, neben den Anlagen der Eisenbahn sowohl das historische, noch unzerstörte Stadtbild als auch die Wuppertaler Schwebe- und die einstige Straßenbahn nachzubilden. Für die Schwebebahn im Modell – zweifellos eine sehr reizvolle Herausforderung – kam natürlich erst ein späterer Zeitpunkt infrage.



Was geht und was nicht geht

# Vom Vorbild zum Modell

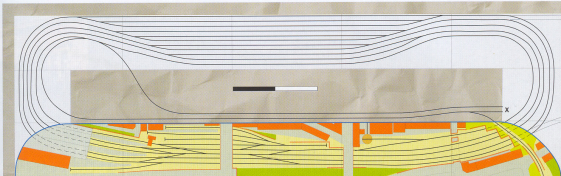
*Herrscht Klarheit im Hinblick auf das Ziel, entscheidet die Planung. Lassen sich alle Vorstellungen im verfügbaren Raum unterbringen? Die Zeichnung ist ein klassisches Hilfsmittel, diese Frage zu beantworten. Erst dann, wenn alle bereits auf dem Papier erkennbaren Fehlerquellen beseitigt sind, darf der Startschuss zum Bau der Anlage fallen.*



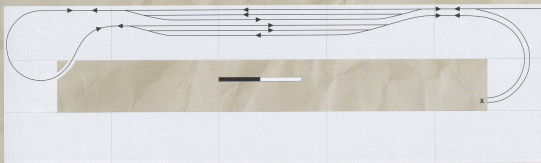
Das Empfangsgebäude in der Epoche II: Der ursprüngliche Eingang wurde um einen Vorbau erweitert.

Links: Systematische Übersicht der Gleisanlagen Wuppertal-Elberfelds bis zum Beginn der Epoche V. Die Anschlussgleise der Post (rechts) und der Signalmeisterei (links) sind stillgelegt bzw. abgebaut. Die Unterscheidung zwischen Orts- und Ferngleisen blieb erhalten.

Darunter: Die Modellvariante bietet dem Vorbild analoge Fahrmöglichkeiten. Linksseitig schließt sich im Gefolge von Bahnhofshalle und trennender Kulisse der mehrgleisige Schattenbahnhof an.



Der Gesamtgleisplan der großen H0-Anlage offenbart die Dramaturgie des Entwurfs: Fern- und Ortsgleise beschreiben in beiden Fahrtrichtungen jeweils ein Oval mit verdeckten Überhol- und Abstellgleisen. Der Schattenbahnhof „an sich“ ist in bequemer Weise durch einen Wartungsgang hinter der relativ hohen Kulisse erreichbar.



Der Schattenbahnhof besitzt im Unterschied zur ursprünglichen Planung ein zweites Deck. Das wurde möglich, weil sich der hintere Teil nicht (wie anfangs) unter einer Dachschräge, sondern in einem Kellerraum befindet. Anstelle einer Kehrschleife folgt die Cronenberger Nebenbahn dem Hundeknochen-Prinzip und ermöglicht den Anschluss der Ruhrtal-Anlage mit dem Bahnhof Herbede.

Es waren die überschaubaren Bahnanlagen, die Hauptbahn mit ihren hochwertigen Reisezügen und das interessante Stadtbild, was mich reizte, das Thema in Angriff zu nehmen. Die Wahl der Jahre 1965 bis 1980 erlaubte zwar keine Stadtgestaltung nach dem Vorbild der Vorkriegszeit, ich mochte mir diesbezüglich aber keine Fesseln anlegen. Warum soll das Modell nicht an die einmalige Architektur des alten Wuppertal erinnern?

Die Nachbildung beider Einfahrten des Bahnhof Wuppertal-Elberfeld ließ sich aus Platzgründen nicht bewerkstelligen. So fiel meine Wahl auf das Verbindungsstück in Richtung Steinbeck mit der Chance, einen Teil der viergleisigen Trasse nachzugestalten. Die fertige Anlage sollte von der Talseite aus zu betrachten sein. Die zum Hintergrund aufsteigende Hanglage stellt eine optimale Lösung dar. Sie erleichtert die Bewältigung vieler Gestaltungsprobleme. Die für Wuppertal-Elberfeld im Modell vorgesehene Bahnsteighalle

erlaubte es, die Streckenfortführung zur Linken unmittelbar im Anschluss an die Halle durch eine Kulisse hindurch perfekt zu tarnen.

Auch das Bahnpostamt stand auf meinem Bauplan, wenngleich ich eine exakte Nachbildung des alten Gebäudes nicht anstrebte. Mein Postamt sollte hauptsächlich aus Teilen des Fallerbauwerks B 130 933 entstehen, um sich zumindest stilistisch in das Gesamtbild einzufügen.

Von den schmucken alten Bürgerhäusern um die Post herum ist keines mehr vorhanden. Getreu meiner „Philosophie“ wollte ich diese Gebäude im Modell aufstehen lassen, um so an das historische Wuppertal zu erinnern.

## Trasse und Gleisanlagen

Die Modell-Gleisanlagen sollten (trotz aller Anpassung an die räumlichen Gegebenheiten) das Vorbild prinzipiell widerspiegeln. Zwischen den Straßenüberführungen „Kleeblatt“ und „Kölner

Straße“ gehörte auch ein Stück der meterspurigen Straßenbahn dazu. Obwohl zunächst nur als Torso vom Empfangsgebäude bis zur Brücke „Kleeblatt“ gedacht, bot dieser Abschnitt die Möglichkeit späterer Verlängerungen.

Am rechten Ende des sichtbaren Anlagenteils befindet sich die Unterführung „Güterstraße“. Dort zweigt die Nebenbahn nach Cronenberg ab, was interessante Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Anlagen schuf, u.a. mit dem späteren Projekt „Herbede“. Das fänglige Streckenband verschwindet anschließend in einem Überführungsbauwerk, um die Schattenbahnhöfe und Steigungsstrecken zu erreichen. Mit der eingleisigen Strecke, die (quer zur fängligen Trasse) auf dem Überführungsbauwerk liegt, wollte ich für ein kurzes Stück die Rheinische Strecke andeuten. Deshalb plante (und baute) ich einen jener typischen Viadukte, wie sie noch heute im Stadtgebiet anzutreffen sind. Am Ende dieses Viadukts ist ebenfalls eine Verbindung zu einer wei-



Die heutige Ansicht des Empfangsgebäudes wird durch den gläsernen Vorbau keineswegs verschönert. Zweckmäßigkeit hin oder her – das, was hier regelrecht angeklebt wirkt, ist schlicht und einfach eine architektonische Sünde.

**Klarer Fall:** Im Modell sollte natürlich ein möglichst harmonisches Abbild vom Empfangsgebäude entstehen. Aus diesem Grunde wurde die Miniaturausgabe unter enger Orientierung an der Originalarchitektur des 19. Jahrhunderts gebaut.

teren Anlage möglich. Die fünfgleisige Trasse zwischen Bahnhof und Viadukt liegt auf einem Dammbauwerk im Hanganschnitt und musste deshalb durch eine Böschung bzw. durch eine Mauer abgefangen werden.

Die Unterführung der „Güterstraße“ lockert das Erscheinungsbild auf und wirkt authentisch. Die Bebauung zeigt typische Charakterzüge solcher Gewerbe-Gegenden. Schräg gegenüber hat sich (zwischen Bahntrasse und Hintergrundkulisse) ein Industriebetrieb niedergelassen. Sein Vorbild weiß ich irgendwo in Wuppertal in unmittelbarer Nähe der Strecke.

### Gedanken zur Modellumsetzung

Sichtbar sollte ein 650 cm breiter und 65 cm tiefer Anlagenabschnitt sein. Entsprechend den Vorgaben der bewährten BUR-Module plante ich also fünf Einzelsegmente, die je 130 cm breit und 65 cm tief waren. Für den Holzunterbau kam erneut nur 10 mm starkes Sperrholz infrage. Die in den beiden hinteren Anlagenecken auszurundende Kulisse sollte die Darstellungsebene um mindestens 50 cm überragen. Der Schattenbahnhof wur-

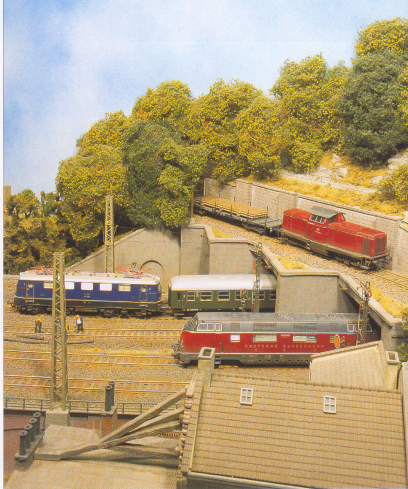
de als Teil einer Ovalstrecke zur Aufnahme der Fern- und Ortsgleise sowie zusätzlicher Abstellgleise vorgesehen.

Überdies plante ich unmittelbar hinter der Kulisse eine Steigungsstrecke, die auf eine obere Ebene auf Viadukthöhe (jedoch nicht auf das Viadukt selbst!) und in dieser „Höhenlage“ in einen weiteren Schattenbahnhof führen sollte. Anders ausgedrückt: Auf einer zweiten Etage 11 cm über NN (sprich: über dem Niveau der Gleise von Wuppertal-Elberfeld) war ein zweiter Schattenbahnhof vorgesehen. Sechsgleisig ausgeführt, brauchten nur zwei Weichen Antriebe, da alle anderen Weichen mit ihren Federzügen nach dem Rückfallweichen-Prinzip funktionieren. Für die Rückkehr der Züge auf das Höhen-niveau des Bahnhofs Wuppertal-Elberfeld sollte eine „Kehre“ sorgen.

Die zusätzliche Zweigstrecke über das Viadukt vorn rechts schafft, wie bereits erwähnt, die Möglichkeit der Verbindung mit einer weiteren Anlage. Diese Anlage entstand später in Gestalt der Ruhrtal-Anlage. Wie seinerzeit angedacht, ist heute bereits absehbar, wann die ersten Züge der Cronenberger Nebenbahn nach „Herbede“ durchlaufen werden.

Geplant wurde auf der Basis des Gleismaterials „Roco Line“ (ohne Bettung), das zum damaligen Zeitpunkt eine optimale Wahl verkörperte, die ich bis heute nicht in Frage stellen möchte. Dank der schlanken, durchaus vorbildnahen 10°-Weichen dieses Programms konnte ich im sichtbaren Bereich einen weitgehend wirklichkeitsnahen Gleisverlauf realisieren. Nur vereinzelt erfolgte ein Rückgriff auf gerade noch greifbare Weichen aus dem Code-83-Programm von Lima.

Die Gleisanlagen im verdeckten Bereich hinter der Kulisse plante ich ausschließlich mit dem Gleis- und Weichenmaterial Roco-Line samt Antrieben. Letztere sind bekanntlich endabgeschaltet und bieten über ihre Kontakte die Möglichkeit einer Polarisierung der Weichenherzstücke. Da ich im „öffentlich nicht sichtbaren“ Bereich nur 15°-Weichen verwenden wollte, konnte ich angesichts der (in diesem Falle erfreulich) kurzen, isolierten Herzstücke auf eine Polarisierung der vorgesehenen Rückfallweichen verzichten. Der stromlose Herzstück-Abchnitt, der die Voraussetzung für funktionierende Roco-Rückfallweichen darstellt, lässt sich nämlich fast problemlos „überrollen“. Für den später einmal „öffentlich sichtbaren“ Bereich mit den



Auf der rechten Anlagenseite geht es drunter und drüber: Da der Bf Steinbeck nicht dargestellt wurde, entstand zur Fortführung der Strecken ein Überführungsbauwerk, das zwar meiner Fantasie entsprang, aber durchaus den Kunstbauten in der „Steinbecker“ Ausfahrt in Richtung Zoo entspricht, wobei es sich dort nicht um die „Rheinische Strecke“ handelt.

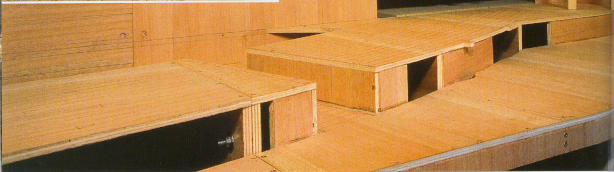
eleganten 10°-Weichen und ihren langen Herzstücken kamen ausschließlich Unterflurantriebe und natürlich Herzstück-Polarisierungen in Betracht.

Als Signale wurden sowohl Brawa-Lichtsignale als auch Formsignale von Weinert eingeplant. Leider sind die schönen Tageslichtsignale von Brawa heute nicht mehr lieferbar. Als Ersatzlösung bieten sich aber Viessmann- bzw. Erbert-Produkte an. Zu den feinen Weinert-Signalen gibt es eigentlich keine Alternative, es sei denn, man begnügt sich mit den Formsignalen von Viessmann, die mir durchaus akzeptabel erscheinen.

Für die Ansteuerung der gesamten Anlage (Fahrzeuge wie Magnetartikel) empfiehlt sich das DCC-Digitalsystem. Sein Herzstück bildet die Intellibox von Uhlenbrock. Alle zusätzlichen Bedien-

elemente stammen ebenfalls von diesem Anbieter. Die Zugüberwachung ist allerdings noch nicht zu Ende gedacht. In jüngster Zeit haben sich einige Neuerungen aufgetan, die ich noch nicht in wünschenswertem Umfang ausprobieren und testen konnte. Wichtig erscheint mir aber schon jetzt, dass eine digitale Basis für die Rückmeldung (und damit die Zugerkenntnis im weitesten Sinne) vorhanden ist. Ich habe mich in diesem Punkt für den LocoNet-Bus entschieden. Als i-Tüpfelchen wird es zu einem späteren Zeitpunkt eine PC-Überwachung mithilfe des Steuer-Programms „Railware“ geben. Trotz aller Automatisierungstechnik lag und liegt mir viel daran, dass die Anlage auch ohne PC gefahren werden kann. Den PC sehe ich als Hilfestellung und Entlastung für den Bediener.





Warum Präzision unverzichtbar ist

## Der Unterbau

*Der Plan ist das Eine, seine praktische Umsetzung das Andere. Letzteres verlangt, dass man sich zunächst mit dem Rahmenbau befasst. Sofortiges Gelingen setzt ein hohes Maß praktischer Erfahrungen voraus. Aufgrund zahlreicher Projekte konnte ich diese Erfahrungen sammeln und möchte sie hiermit weitergeben.*

Sperrholz mit 10 mm Stärke bildet die Basis des Trassenunterbaus. Die Segmente entstanden nach dem quadratischen Grundraster der BUR-Module mit einer Seitenlänge von 65 cm. Neben hoher Stabilität bieten sie variable Anschlussmöglichkeiten: Obwohl das jüngste Großprojekt, die Ruhrtal-anlage, bei drei Erbauern entstand, ließen sich die Teile bestens zusammenfügen, weil das Grundprinzip der BUR-Module eingehalten wurde.

Ebenso unproblematisch kann ich den von mir gebauten BF Herbede und die Zeche Martha samt Paradestrecke mit Elberfeld verbinden. Der Zusammenbau der Modulteile ist einfacher als

vermutet. Eine Fläche von 130 x 65 cm (verdoppeltes Grundraster) bildet die Basisgröße. Ich wählte sie wegen ihrer (noch) guten Transport- und „Rangierfähigkeit“ beim Zusammenbau. Die vom Holzhändler exakt zugeschnittenen Sperrholzteile erhielten Nummern und wurden sortiert. Ein oftbenötigtes Teil war der Innenspannt.

Wegen der maximalen Tiefe der Anlage von 65 cm mussten die Spanten stets 63 cm lang und 10 cm hoch sein. Für die Längsspannten resultierte aus der Rastervorgabe eine Länge von 130 cm bei einer Höhe von 10 cm. Die Deckplatten überlappen alle Spanten und bilden praktisch den Boden einer „um-

gedrehten Schublade“. Spätestens beim Zusammenbau machen sich Präzision und Qualität des Holzzuschnitts bemerkbar. Gut beraten ist, wer seinem Holzhändler Zeit lässt. Wer hingegen glaubt, er könne so ganz auf die Schnelle am Samstagmorgen im Baumarkt einen kompletten Anlagenrohbau zuschneiden lassen, irrt sich gewaltig. Kein Baumarkt hat so viel 10 mm starkes Sperrholz auf Lager. Ebenso wenig dürfte die Zeit reichen, um alles sachgerecht zuzuschneiden.

Von der Art und Weise, wie manche Baumarkt-Experten „sägen“, konnte ich mich mehrfach und ausreichend überzeugen. Vielleicht geben Sie ja dem als „verantwortlich“ benannten Mitarbeiter zur Probe einige Teile in Auftrag und schauen (natürlich mit gänzlich unbeteiligter Miene) zu, wie er „es macht“. Erst, wenn er Ihre Vorstellungen und Wünsche mit der nötigen Sorgfalt erfüllt, sollte er Ihre Liste und ein paar Tage Zeit zum Zuschnitt bekommen.

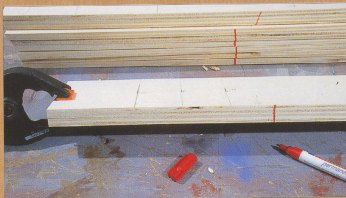
## Der Rohbau

Für den sichtbaren Bereich hatte ich eine Hintergrundkulisser (eine 3 mm starke, weißbeschichtete Hartfaserplatte) vorgesehen. Um sie stabilisieren und mit den statischen Elementen der Module verbinden zu können, bekommen die rückseitigen Spanten eine Höhe von 65 cm. Die Trassenplatte ist an diesen Stellen um 10 mm zu reduzieren, damit das Trägermaterial für die Kulisser (10 mm starkes Sperrholz) ausgeglichen werden kann.

In den hinteren Anlagenecken sollte die Hintergrundkulisser ausgerundet werden, weshalb die Endspanten eine Höhe von 65 cm erhielten. Um die Ausrundungen fixieren zu können, habe ich aus einer 10 mm starken Sperrholzplatte einen gleichmäßigen Bogen mit einem Radius von 65 cm ausgesägt. Dieses Teil befestigte ich ganz oben in der linken und rechten Anlagenecke mit Holzleim und Spaxschrauben an den hohen Spanten. Nach unten montierte ich anschließend gehobelte Dachlatten, die als Grundkonstruktion für die Kulisser zugleich die oberen Teile mit der Trassenplatte verbinden. Nun erst konnte die Hintergrundkulisser mit der Dachlattenkonstruktion verklebt werden. Das obere Eck der Endmodule hatte zuvor noch eine auf beiden Schenkeln montierte Sperrholzplatte erhalten. Sie weist den exakten Bogen der Kulisser auf, sodass genügend Anschlagpunkte für die Dachlatten zur Aussteifung der Kulisser zur Verfügung stehen.

## Der Modulkasten

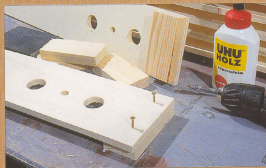
Die einzelnen Modulkästen erhielten zur Stabilisierung noch Innenspannten, die vor dem Einbau mit 30-mm-Bohrungen versehen wurden, um die Kabeltrassen aufzunehmen. Beim Bau des Schattenbahnhofs (er entstand in der jetzigen Form erst später) wurden die Bohrungen bereits beim Ordnen der Module eingebracht. So hat man die Übersicht, welches Teil mit Bohrungen zu versehen ist. Eine weitere Möglichkeit zur Optimierung des Schattenbahnhofs liegt im seriellen Zuschnitt. Ein Beispiel: In den Ecken befinden sich Dachlattenabschnitte (Kanthölzer mit dem Querschnitt 40 x 40 mm). Sie wurden in Serie auf einer Kappsäge zugeschnitten. Beim Zusammenbau habe ich diese Dachlatten an den Spanten (sie liegen in der Regel stets innen) an beiden Enden verleimt und mit Spax-

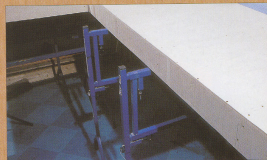


Die Kopfstücke der Segmente bekommen ihre Bohrungen für die Aufnahme der Schlossschrauben und Kabelverbindungen in einem Arbeitsgang. Dazu hält man sie mit Zwingen zusammen; der rote Strich dient als Kennung.



Die Querspannten bekommen an den Enden Verstärkungen aus gehobelten Dachlatten. Mit ihnen gestaltet sich der Zusammenbau auch einzeln sehr einfach, da sich die Spanten während der Montage stabilisieren.

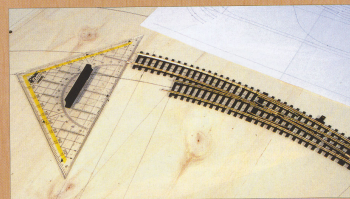




Der fertige Modulkasten offenbart bereits jetzt die reservierten Wege für die Kabel. Für die Montage eignen sich vorübergehend auch ganz normale Böcke aus dem Baumarkt.



Nun kann man den 1:10-Gleisplan in 1:1-Realität auf die fertiggestellten Segmentkästen übertragen. Bei einem normalen Gleis mit Schwellenband genügt es, die Gleismittellinie zu übertragen.



schrauben fixiert. Die Längsspannten konnte ich nun mit einem Akkuschrauber sowie Spaxschrauben und Leim daran befestigen. Bei der Montage standen die Querspannten praktisch von ganz allein.

Als Arbeitstisch eignen sich ausgeiente Türrblätter auf Böcken oder die Preiswert-Tische mit Hartfaseroberfläche (zum Klappen) von Ikea. Wichtig ist, dass eine absolut ebene Fläche zur Verfügung steht, die so groß wie das größte Modul sein muss. Beim Zusammenbau habe ich zu Beginn die Oberseite, die später die Deckplatte tragen soll, parallel zur Tischfläche angeordnet. Damit ist eine sichere Basis zur Aufnahme der Platte gewährleistet. Es lässt sich kaum vermeiden, dass in den Spannten immer wieder minimaler Versatz auftritt. Nach unten ist dieser Versatz nicht weiter tragisch. Demgegenüber sollte nach oben unbedingt Passgenauigkeit angestrebt werden.

Für die Schattenbahnhöfe war der Bau von fünf Modulkästen 130 x 65 cm erforderlich. Die Gangbreite beträgt exakt 65 cm. Als Übergang kam auf beiden Seiten ein Modul von 65 cm Breite und 80 cm Länge zum Einbau, um so alle Radien der 180°-Grad-Bögen hinter der Kulisse aufnehmen zu können. Die Steigungsstrassen zum Schattenbahnhof 2 entstanden aus schmalen Sperrholzstreifen. Der Bahnhof liegt auf einem Niveau von +11 cm über dem Normalniveau, das ich der Einfachheit halber als „NN“ („Normalnull“) bezeichnete. Für die Sperrholz-Elemente der Rückwand, die ja auch die Kulisse trägt, sah ich als zusätzliche Fixierung Winkelprofile mit Lochbohrungen vor. Mit ihnen lässt sich jede Ungenauigkeit regulieren, sodass nach vorn ein durchgehender Wolkenhintergrund erhalten bleibt. Natürlich können die besagten Profile auch als Montierhilfe für die Gefällestrrecken herangezogen werden.

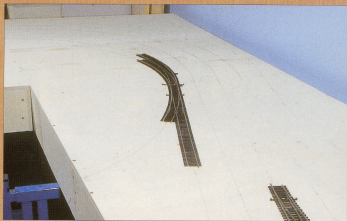
## Der Trick mit dem Magneten

Bevor ich an dieser Stelle die Systematik des neuen Schattenbahnhofs erläutere, sei nochmals ein Blick in die Vergangenheit gestattet. Ich hatte die Anlagenstruktur seinerzeit so geplant, dass der Schattenbahnhof als einheitliche Ebene dienen sollte. Lediglich im Hinblick auf die Szenerie mit dem Viadukt auf der rechten Seite war eine Strecke mit erheblicher durchgehender Steigung „rückwärtig“ angeordnet, um so die Möglichkeit einer Erweiterung der Anlage offenzuhalten.

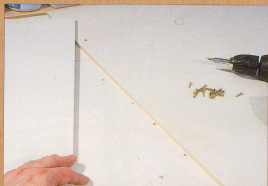
Der verdeckte Bereich, mithin Arbeitsgang und Trasse, fand unter größtmöglicher Raumausnutzung unter einer Dachschräge Platz. Nach einem Umzug in neue Räume erschrak ich angesichts der Gesamttiefe der Anlage: Es handelt sich immerhin um 195 cm, von denen nur 65 cm tatsächlich sichtbar sind! Die Dachschräge war nun nicht mehr da, was in mir das Gefühl erzeugte, Platz verschenkt zu haben. Auf den ersten Blick entspricht dieses Gefühl ja auch der Realität, denn die Hälfte der Raumtiefe von 4 m ist belegt. Doch schon beim vielzitierten zweiten Blick erkannte ich einen unbezahlbaren Vorteil: Der Schattenbahnhof ist voll zugänglich! Indirekt entstand zudem eine Art Raumteiler, und dank der baumarktüblichen Regalschienen ließ sich jede Menge Modellbahnmaterialeinlagern. Überdies empfand ich es als ganz praktisch, im Schattenbahnhof Fahrzeuge aufgleisen und ihre Verpackungen gleich in ein unerwartet hinzugekommenes „Schachtelregal“ legen zu können. Um in den Zwischengang zu gelangen, muss ich mich zwar bücken und unter „Elberfeld“ hindurchtauchen, doch ich brauche da ja nicht dauernd hin.

Da es nun keine Dachschräge mehr gab, konnte hinter der Kulisse getrost ein „zweites Stockwerk“ für den Schattenbahnhof entstehen, das ich abnehmbar halten wollte, um an überbautes Gleis heranzukommen. Das war (neben den Reparatur- und Pflegemöglichkeiten) auch wichtig, als zu einem späteren Zeitpunkt noch die Lesestellen des digitalen Systems „Lissy 2“ von Uhlenbrock installiert werden sollten.

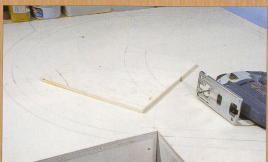
Nachdem ich die in der ersten Etage (auf NN) vorgesehene Gleislage auf das hölzerne Planum übertragen hatte, markierte ich die Standpunkte der Stützen für die darüberliegende Ebene. Die Stützen bestehen aus 10 mm dickem Sperrholz und wurden in reicher Anzahl beim Zuschnitt vorproduziert. Die Breite dieser „Stützquadrate“ beträgt 100 mm. Ich fixierte sie innerhalb der freien Flächen des unteren Schattenbahnhofs. Es empfahl sich, die Standplätze zu definieren und vor der Montage zwei Bohrungen von je 3 mm Durchmesser vorzunehmen, um die Stützen von unten her verschrauben zu können. Mithilfe der Bohrungen wusste ich, wo genau die Spaxschrauben hingehörten. Vor dem „Aufsetzen“ der Stützen durfte natürlich Expressleim an den Kontaktflächen nicht fehlen. Nach und nach wuchs so ein „Ständerwerk“.



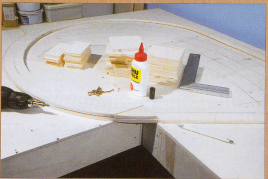
Zur Kontrolle wurden die Weichenverbindungen probenhalber zusammengesetzt. Bevor es an die endgültige Gleisverlegung ging, erschien es überdies ratsam, die Trassen für das zweite Stockwerk einzupassen.



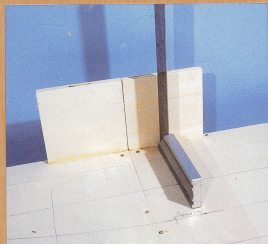
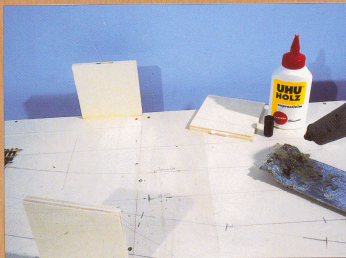
Vor Beginn der Sägearbeiten für die zweite Ebene: Auf der unteren Etage sind die Trassen durch beidseitige Markierungen ebenfalls sichtbar.



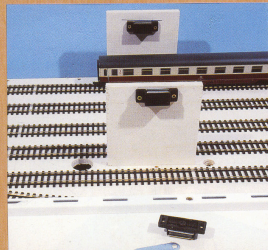
Die Markierungen auf der unteren Ebene erleichtern die Montage der Stützen für die Trasse (vor allem in Gleisbögen) erheblich, da sie eine weitgehend exakte Bestimmung der einzelnen Standorte ermöglichen.







Einige Stützen im Schattenbahnhof mussten lediglich mit Expressleim fixiert werden, da direkt unter ihnen die Spannen sitzen. Diese eindeutige Zuordnung erleichterte ihre Montage erheblich. Der Anschlagwinkel garantierte ihre lotrechte Justierung.



Die Magnetverschlüsse aus dem Baumarkt waren dazu gedacht, das geplante zweite Stockwerk zu fixieren – eine Methode, die Voraussetzung für ein bequemes Abnehmen ist.

Die oberen Platten erhielten eine statische Verstärkung durch Regalschienen, die auf der Unterseite der jeweiligen Platte aufgeschraubt wurden. Zudem bekam ich so einen Stahlrahmen, und mit Magneten auf der anderen Seite ließ sich eine flexible Fixierung realisieren. Verwendet wurden die bekannten Möbelmagnete aus dem Baumarkt. Ich schraubte sie an die Stützhölzer – und fertig war das Ganze! Der Stahlrahmen „saugt“ sich quasi daran fest. Die ganze Konstruktion ist erstaunlich stabil.

## Die Sperrholz-Trassen

An dieser Stelle sei noch ein Blick auf Besonderheiten des Unterbaues gestattet. So musste auf der linken Seite des Schattenbahnhofs eine Kehrschleife gebaut werden, die nicht auf einer geschlossenen Platte aufliegt, sondern einer speziell zugeschnittenen Gleistrasse bedurfte. Dazu markierte ich auf einer 10 mm starken Sperrholzplatte die Gleismittellinie. Gottlob stand mir ein ausgedienter Glaserzirkel von „anno Tobak“ zur Verfügung, was mir die Sache sehr erleichterte. Falls Sie so was nicht besitzen, können Sie sich wie folgt behelfen: Fertigen Sie sich eine Leiste an, die länger ist als der größte geplante Radius. In das eine Ende dieser Leiste bohren Sie ein Loch in der Stärke eines „normalen“ Nagels. Am anderen Ende wird ebenfalls ein Loch gebohrt. Wenn nun der Abstand zwischen den beiden Bohrungen exakt dem gewünschten Radius entspricht, besitzen Sie einen fast idealen Zirkelersatz. Wichtig: Der Durchmesser der zweiten Bohrung muss natürlich ausreichen, um einen Bleistift mit sanfter Gewalt hindurchschieben zu können.

Mit diesem Gerät können Sie zunächst die Mittellinie markieren. Trassen für eingleisige Strecken lege ich in einer Gesamtbreite von 6 cm an. Das heißt, dass von der Bohrung für die Mittellinie im Abstand von jeweils 3 cm beidseitig zusätzlich je eine Bohrung in unserer „Zirkelleiste“ vorzunehmen ist. Selbstverständlich müssen auch in diese beiden Bohrungen normale Bleistifte hineinpassen. Wenn Sie mitgezählt haben, dann weist unser „Zirkelersatz“ auf der einen Seite nur eine, auf der anderen Seite hingegen drei Bohrungen auf. Mit ihrer Hilfe lassen sich die Außenlinien fast perfekt auf das Holz übertragen.

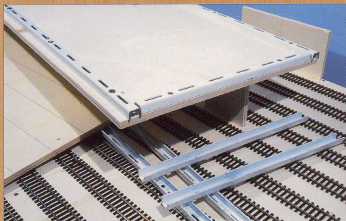
Das fertig zugesägte „Trassensperrholz“ (Trassenstreifen) legte ich nun auf

die Trasse des unteren Stockwerks, um dort mit einem Bleistift die Außenlinien zu markieren. Auf diesem (sehr präzisen) Weg werden „im Handumdrehen“ die Raumverhältnisse deutlich und man erkennt, wo die notwendigen Stützen montiert werden, ohne zu stören. Ein Abstand von 20 bis 30 cm lässt sich auf jeden Falle einhalten. Im Unterschied zu den größeren Platten für die Abstellgleise wurden die sperrhölzernen Trassenstreifen fest verleimt und zusätzlich mit Spaxschrauben gesichert.

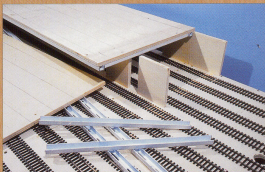
Auf der rechten Seite des sichtbaren Bereichs, also in der Gegend mit dem Viadukt, habe ich die Straßentrasse noch unter die Gleisebene NN gelegt. Dazu mussten Einschnitte in den Segmentkästen berücksichtigt werden. Nachdem die Trassen aufgezeichnet waren, konnten die Sägearbeiten (wie beschrieben) beginnen. Der Bereich der Brücke blieb bei der oberen Holztrasse frei, sodass ich den Zuschnitt praktisch als Straße nutzen konnte. Die Überführung „übernahm“ eine verkürzte Blechträgerbrücke von Kibri; für die vier Hauptgleise reichten dadurch bereits zwei Bausätze.

Das hintere Gleis (die Cronenberger Strecke) ruht auf einem modifizierten Steinhogen-Viadukt von Pola. Die vordere Spante für die Trassierung musste dazu dem gewünschten Geländere relief gemäß ausgesägt werden. Die Straße liegt dabei auf der Außenspante. Auch die Innenspanten dienen der „Topografie“ der Anlage. Das funktioniert aber nur dann, wenn man es bereits beim Zuschnitt berücksichtigt. Da im Bereich der Straßenbrücke beidseitig nur Stützmauern vorhanden sind, muss man die Flanken des Damms an dieser Stelle lotrecht ausführen.

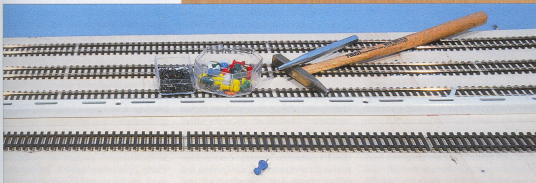
Im Anschluss kam das Überführungsbauwerk der Nebenstrecke an die Reihe. Auch hier zeichnete ich den Gleisverlauf und die „runde rechte

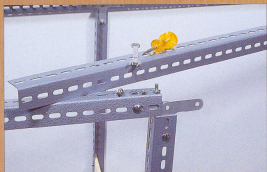


Ein Metallrahmen aus Regalschienen stabilisiert die 10-mm-Sperrholztrasse des oberen Decks. Dank der Magnetverschlüsse fixieren sich die mit Regalschienen ausgerüsteten Trassenplatten von allein.

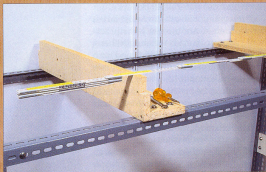


Treten bei der Verschraubung der Regalschienen Spax-Spitzen hervor, sollten sie entfernt werden, am besten mit einer Trennscheibe. Die Montage der geraden Gleisabschnitte erleichtert eine als Lineal genutzte Regalschiene.

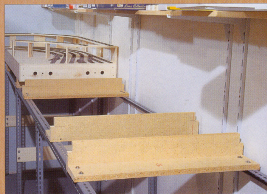




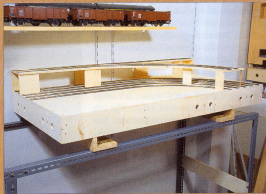
Der tragende Unterbau entstand aus einem Lagerregalsystem aus dem Hornbach-Baumarkt.



Die Segmentaufnahme besteht aus L-Trägern, die aus älteren Spanplatten-Beständen angefertigt wurden.



Der Abstand ist relativ frei wählbar und richtet sich, wie man hier sieht, nach den Segmentkästen.



Sind die erforderlichen L-Träger befestigt, kann Segment für Segment aufgelegt werden.

Ecke" auf 10 mm starkes Sperrholz. Nachdem das Ganze gut in die Kulissenaufrundung hineinpasste und die Abschlüsse nach unten bzw. hinten stimmten, legte ich die Trasse auf die Ebene NN. Nun konnten von dort die Gleislagen übernommen werden. Daraus wiederum ergab sich die Ausformung des Kunstbauwerks. Für die Stützen kam das beschriebene, 10 mm starke Sperrholz zur Anwendung.

## Standfest muss sie sein!

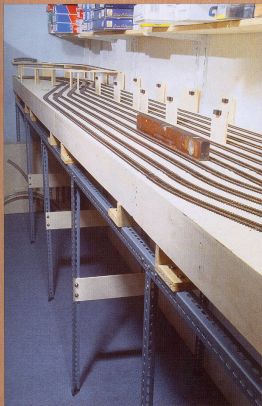
Kommen wir noch zu einem ganz besonderen Kapitel: den Standbeinen der Anlage und deren Ausführung – denn standfest muss eine Anlagenkonstruktion nun mal sein! Der Bau der „Elberfeld“-Anlage erlebte zwei Generationen von Standbeinen. Die Ebene NN, der Gleisbereich des Bahnhofs, liegt 120 cm über dem Fußboden. Ich darf betonen, dass sich diese Höhe als ausgezeichnete Kompromiss herausgestellt hat! Ausschlaggebend für die Festlegung der

Sichthöhe einer Anlage ist – neben einer Reihe anderer Faktoren – zunächst die eigene Körpergröße. Es ist nämlich sehr günstig, vor der Anlage zu stehen. Ich kann Ihnen die „stehende Betrachtung“ einer Anlage nur wärmstens empfehlen, denn im Schreibstischessal vor der Anlage oder dem Stellpult alles im Griff zu haben, dürfte kaum praktikabel sein – man sieht zu wenig! Zudem macht es ja durchaus Spaß, mit dem fahrenden Zug mitzuwandern – so, wie es die amerikanischen und britischen Kollegen schon seit langer Zeit tun. Nur auf diese Weise erlebt man seine Anlage, die Lokomotiven und Züge hautnah und wirklichkeitsgerecht.

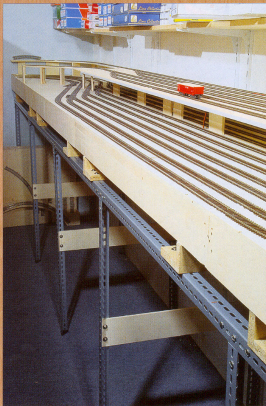
Dank digitaler Steuerungen (einschließlich drahtloser Bedienelemente) sind heute alle Optionen eines derart „erlebten“ Modellbahnbetriebs offen. Da Menschen aber von unterschiedlicher Körpergröße sind, muss ein Mittelwert gefunden werden, der die Kleinen nicht verkümmert und die Großen (ich selbst messe 190 cm) nicht zu „ge-

beugten Persönlichkeiten“ macht. Und ebendieser Wert liegt meines Erachtens bei einer Gleichhöhe von 120 cm. Mir ist natürlich bekannt, dass die Fremo-Leute 130 cm bevorzugen. Auch gut, aber mit Sicherheit das obere Limit. Entscheiden Sie doch bitte so, wie Sie es brauchen.

Zurück zur Konstruktion der Standbeine! Bei Baubeginn vor über 10 Jahren hatte ich leiterartige Ständer aus gehobelten Dachlatten gefertigt. Auf ihnen ruhten Trägerelemente in L-Form, die aus 19 mm starkem Spanplattenmaterial bestanden. Diese L-Träger entsprachen in Länge und Breite den Sperrholzsegmenten von „Elberfeld“ bzw. vom (nunmehr ersetzten) Schattenbahnhof. Das war keine schlechte Lösung. Allerdings erwies sich die Zugriffsmöglichkeit von unten (aufgrund der L-Träger) als stark eingeschränkt. Dies betraf vor allem die mechanischen Verbindungen. Gerade da wollte ich mehr Spielraum haben. Es lag also nahe, im Zusammenhang mit dem Um-



Mit der Wasserwaage können letzte Ungenauigkeiten festgestellt und korrigiert werden, u.a. durch Füße mit Rändelschrauben.



Präzises Arbeiten ist auch bei der zweiten Etage des Schattenbahnhofs gefragt. Rollt der Wagen nicht ab, liegt er exakt waagrecht.

zug in den neuen Kellerraum eine durchgreifende Verbesserung herbeizuführen. Ich erreichte sie mit Metallwinkel-Profilen. Sicher kennen Sie diese Teile, mit denen sich Regale für alle nur möglichen Verwendungszwecke bauen lassen. Zugegeben: Besonders schön sieht das Stablbaukasten-Prinzip mit diesen Profilen gewiss nicht aus, doch funktionell betrachtet ist es ohne Tadel. Schon viele Modellbahn-Kollegen bauten sich ihre Unterkonstruktion aus solchen Teilen zusammen. Der einzige Mangel ist die Verfügbarkeit: Wo bekommt man die Dinger?

In einem großen Baumarkt (bei Hornbach) fand ich endlich eine ganze Regalwand voller verschiedenster Winkелеlemente. Dabei erkannte ich, dass sich die Metallschienen mit dem Profil 34 x 34 mm wesentlich günstiger handhaben lassen als jene, die im 40-mm-Raster liegen. Ich suchte mir alle erforderlichen Teile wie Schienen, M6-Schrauben, Winkel und PVC-Füße zusammen. Die Schienen gab es in ei-

ner Länge von 100, 150 und 200 cm in grauem Lack. Damit ließ sich „Elberfeld“ mit seiner Gesamtlänge von immerhin 650 cm perfekt absichern, ohne dass ich zur „Flex“ greifen musste. Auf dieselbe Weise ging ich im Hinblick auf die Stützbeine vor. Auch sie bestehen aus Winkelschienen. Ich verwendete Elemente von 100 cm Länge. Mithilfe dazugehöriger, kleiner Winkel wurden auf diese Beine die durchgehenden Tragschienen geschraubt.

Den Restraum bis zur Unterkante der Segmentkästen habe ich mit passend gesägten L-Trägern ausgeglichen, denn im Schattenbahnhof sind die Seiten-spannen in der Summe 11,5 cm und beim sichtbaren „Elberfeld“ nur 11 cm hoch, weil dort noch 5 mm als Böschungsdamm hinzukommen. Jedenfalls stimmten die Höhen nun wieder überein. Dabei sah ich an den Seiten winkeltgerechte Aussparungen vor, in denen die Segmentkästen unverrückbar aufliegen. Bei diesem Aufbau bleiben die mechanischen Segmentverbin-

dungen gut zugänglich und vor allem übersichtlich. Zuerst wollte ich die 2 m langen Schienen ohne Zwischenstützen montieren. Doch das funktionierte nicht wie erwartet, weil sich die Winkelschienen schon bei geringem Druck von oben fast beängstigt nach Seite verbogen. Gegenmittel mussten her. Zunächst sah ich in Abständen von 1,00 m bis maximal 1,5 m Standbeine vor. Bei ihrer Montage erhielten sie Querstreben, die ich aus 100 mm hohen und 10 mm dicken Sperrholz-Zuschnitten nach dem Vorbild von Leitersprossen anfertigte und als Abstands-lehren einsetzte.

Zudem verschraubte ich die L-Träger oben auf den Regalschienen und erreichte so eine ausreichende Stabilität. Krumme Breitenmaße wie etwa 65 cm stehen als konfektionierte Schienen nicht zur Verfügung. Spätestens hier wäre die „Flex“ anzusetzen gewesen. Weil das aber nicht mein Ding war, kam als Alternative Holz zum Einsatz – eine Lösung, mit der ich gut leben kann.





Gleise und Weichen für „Elberfeld“

## Ein idealer Fahrweg

*Dass ein weitgehend am Vorbild orientiertes H0-Projekt wie der Bahnhof Wuppertal-Elberfeld erstklassiger Gleisanlagen bedarf, stand zwar nie zur Debatte – doch was bot sich an, dieses Ziel zu verwirklichen? Drei Kriterien entscheiden über die Wahl eines Modellgleissystems: die freie Verfügbarkeit seiner Elemente, seine Betriebssicherheit und die möglichst vorbildnahe Optik.*

Mit dem Bau von „Elberfeld“ begann meine Beschäftigung mit dem damals neuen Code-83-Gleis „Roco Line“, einem überraschend vorbildorientiertes Gleissystem. Die Profilhöhe von 2,1 mm stellte gegenüber den herkömmlichen 2,5-mm-Gleisen (Code 100) eine kleine Sensation dar. Hinzu kam die gelungene Auswahl sofort lieferbarer Elemente. Die Basisweiche fiel mit ihrem 15°-Bogenwinkel und einem Abzweigradius von über 800 mm großzügiger aus als alle vergleichbaren Produkte. Für alle, denen diese Maße immer noch zu spielzeughaft erschienen, gab es schlanke Weichen mit einem Abzweigwinkel von 10° und einem Bogenradius von über 1900 mm! Das war ein unglaublicher Fortschritt, vor allem, weil dazu passend eine einfache

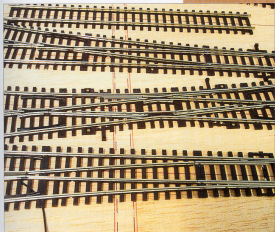
Kreuzungsweiche (EKW) avisiert wurde. Für die Hauptgleise sah ich nur letztere Weichen vor, die tatsächlich existierenden Vorbildern näher kamen als alles, was damals auf dem Markt war. Bei den Nebengleisen, insbesondere in nicht sichtbaren Bereichen, sollten die „15°-Geschwister“ genügen. Selbst eine Dreiwegweiche war im Angebot. So entschloss ich mich zu einer Gleisplanung, die auf Roco Line basierte. Was mir noch fehlte, war eine doppelte Kreuzungsweiche. Dadurch musste ich zwar die Fahrstraßen von Wuppertal-Elberfeld reduzieren, konnte damit aber leben.

Dann kam Lima (Rivarossi) mit seinem Code-83-Gleis. Im Hinblick auf die Weichen (Abzweigwinkel 9,5° bei etwa 900 mm Radius) lag der Gedanke einer

Kombination mit den 10°-EKW des Roco-Line-Systems nahe. Unweit des späteren Standorts der Bahnpost habe ich es probiert. Das Problem der Lima-Weichen war das stromlose Herzstück, das ich im Eigenbau ersetzen musste. Da das Lima-Angebot aber wieder verschwand, kehrte ich endgültig zu Roco Line zurück.

### Polarisierbare Herzstücke

Auf Höhe des Fabrikanschlusses verlegte ich zwei 10°-Weichen mit Bettung (die in dieser Form inzwischen leider nicht mehr gefertigt werden) und den Roco-Antrieben zum Einklippen in den Bettungskörper. Während eines Langzeitversuchs bewährten sich diese Antriebe tadellos. Um die Zugänglichkeit für den Austausch eines Antriebs zu gewährleisten, versah ich die Trassenplatte mit Ausschnitten. So kommt man im Störfall problemlos an den defekten Antrieb heran. Ein weiterer Vorzug dieser Weichen liegt in der integrierten Herzstückpolarisierung: Wie im Beiblatt erläutert, steckt man unterhalb des Bettungskörpers lediglich ein

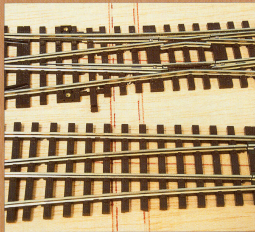


Bei der Verlegung der Gleise und Weichen muss unter allen Umständen die Leitungsführung zur Stromversorgung der Herzstücke berücksichtigt werden.

vorhandenes Kabel in eine entsprechend bezeichnete Buchse – und das Herzstück ist polarisiert. Bei Weichen ohne Bettung gestaltet sich der Aufwand insofern höher, als hier drei Kabelverbindungen vom Schwellenrost der Weiche zum seitlichen Antrieb hergestellt werden müssen. Aber auch das hat Roco seinerzeit rationell gelöst: Man muss die Drähte der Kabel nicht anlöten, sondern steckt sie lediglich in die vorbereiteten Buchsen, mit denen drei Schwellen seitlich ausgerüstet sind.

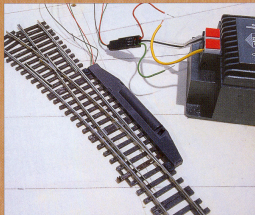
## Die Vorzüge der 15°-Weichen

Da die neuen Roco-Weichen auch ältere Modelle mit Differenzen in den Rad-satz-Innenmaßen akzeptierten, fasste ich den Entschluss, den weiteren Gleis-aufbau nur noch mit Roco Line zu be-werkstelligen. Doch mit polarisierten Herzstücken lässt sich weder eine Auf-fahr- geschweige denn eine Rückfall-weiche realisieren. Weil ich aber im Schattenbahnhof auf die Vorzüge von Auffahr- bzw. Federweichen mit Rück-fallfunktion nicht verzichten wollte, kamen nur die kurzen 15°-Weichen in Be-tracht. Sie ermöglichen, was die Wei-chen anderer Gleissysteme sämtlich ausschließen: ein weiches Zurückfe-dern der aufgefahrenen Weichenzün-gen. Hinzu kam, dass im Schatten-bahnhof keine vorbildnahe Optik ge-fragt war, sodass mir die Entscheidung für die 15°-Weichen leichtfiel. Ein wei-terer Vorteil lag darin, dass nur für die

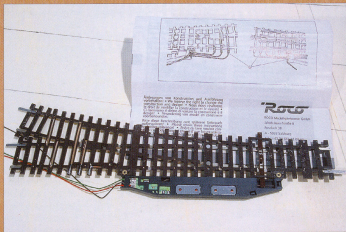


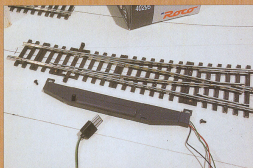
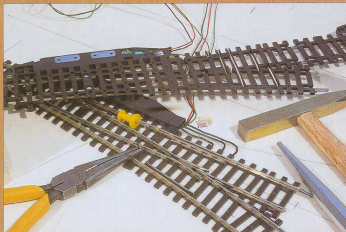
Beim Bau der „verschachtelten“ Weichenstraßen und im Hinblick auf die Installation der Unterflurantriebe waren die Spanten der Unterbau-Konstruktion zu berücksichtigen. Der besseren Übersicht halber wurde ihr verdeckter Sitz mit roten Linien markiert.

Bevor im Schatten-bahnhof die Weichen mit Oberflurantrieb eingebaut wurden, fand ein gründlicher Funktionstest statt.



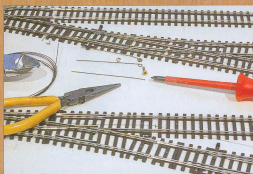
Sowohl die mecha-nische als auch die elektrische Aus-führung der Roco-Line-Weichen kann als solide und zuver-lässig empfohlen werden.



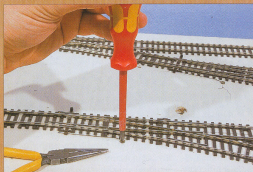


Die Weichen des Line-Systems hat Roco für eine problemlose Polarisierung mittels Kabelbrücken vorbereitet.

Der Antrieb zum An- bzw. Abschrauben lässt sich im Bedarfsfall rasch und völlig problemlos austauschen.



Mithilfe eines Stahldrahts aus dem Car-System von Faller erhielten einige der Weichen die gewünschte Rückstellfunktion.



Mithilfe einer Spaxschraube, an der man den Stahldraht mit einer Öse fixiert, lässt sich der Zungenandruck optimal einstellen.

Einfahrgruppe Stellantriebe erforderlich sind. Dazu kann man die zusätzlich erhältlichen, endabgeschalteten Zweispulenantriebe von Roco verwenden. Sie werden seitlich angeschraubt, und schon ist die Weiche betriebsbereit!

Weil die Weichen der Ausfahrgruppe nur von der Verzweigungsseite her (also „stumpf“) befahren werden, beließ ich sie ohne Antrieb. Da sie sich in diesem Zustand (im Unterschied zu Pilz- bzw. Peco-Weichen) spielend leicht bewegen lassen und in der jeweils notwendigen bzw. beim Befahren hergestellten Endlage verbleiben, können sie selbst von leichten Fahrzeugen aufgeföhren und „gestellt“ werden.

Das Herzstück der 15°-Weichen ist nur kurz ausgeführt. Das kommt der Absicht entgegen, sie stromlos zu betreiben. Streckenloks mit normaler Fahrgeschwindigkeit meistens diesen kritischen Bereich. Nur in wenigen Fällen musste die Stromabnahme einiger Loks verbessert werden. Eigentlich war es nur eine Köf II in Schleichfahrt, die auf den stromlosen Herzstücken der Auffahrweichen stehen blieb – im Grunde kein Problem, denn eine Köf II ist nicht zwingend eine Streckenlok.

Sollen die Auffahrweichen mit Rückfallfunktion versehen werden, kann man sie mit einem Roco-Handweichenantrieb (# 40297 für Linksweichen und # 40298 für Rechtsweichen) ausstatten und bekommt auf diesem Wege Federweichen. Der Handantrieb hat den Vorteil, dass sich eine der beiden Zungenendlagen als dauerhafte Grundstellung fixieren lässt.

Eine weitere Möglichkeit, zu Federweichen mit Rückfallfunktion zu kommen, besteht in einfachem Selbstbau. Dazu fertigte ich mit einem Stück Draht aus dem Faller-Car-System zunächst eine Art Feder in Langversion an. Diese Feder erhielt an beiden Seiten Ösen, die ich mit einer Rundzange bog. Durch die eine Öse schob ich eine 12-mm-Spaxschraube, mit der ich die Feder in der Holztrasse fixierte. Das andere Ende der Feder hänge ich in den Mitnehmer der Weichenstellungsschwelle ein. Die nötige Federkraft lässt sich durch Drehung der Schraube einstellen.

## Bevor das Gleis ins Bett kommt

Im Schattenbahnhof liegen die Gleise betunglos auf der Sperrholztrasse des Segmentkastens. Das macht Lärm, den ich aber insofern nicht missen mag, als ich so eindeutig feststellen kann, ob ein Zug steht, ob sich alle Radsätze auf den





Gleisen bewegen oder ob Fahrzeuge entgleist sind. Im sichtbaren Teil habe ich zur Geräuschdämmung verschiedene Experimente angestellt. Will man es perfekt machen, darf keine Schallbrücke vom Gleisrost über die Bettung (samt Schotter) zur Trassenplatte vorhanden sein. Das lässt sich aber nur sehr schwer bewerkstelligen. Manche meinen sogar, es sei ganz unmöglich, denn mit jeder mechanischen Befestigung der Gleise (auch das Verkleben mit elastischem Kleber ist letztlich eine mechanische Befestigung) stellt sich der Lärm wieder ein.

Wie Sie wissen, habe ich versuchsweise Roco-Line-Weichen mit Gummibettung verlegt. Letztere wirkt stark geräuschmindernd. Doch geht dieser Dämmeffekt sofort gegen Null, wenn die Gleismontage mit Nägeln erfolgt. Im Bereich des großen Bogens auf der rechten Seite kamen Filzteppichfliesen zum Einsatz. Solange dieser Oberbau ohne Schotterverklebung blieb, war nichts zu hören. Doch kaum ruhten die Gleise vorbildgerecht im (verleimten) Schotter, stieg der Geräuschpegel deutlich an. Ich entschied, im linken Weichenbereich 3 mm starkes Sperrholz mit einer Unterlage aus 2 mm starker Styroporplatte als Bettungsdamm zu verwenden. Die Lärmdämmung funktionierte, bis der Leim im Schotter abgebunden hatte ...

Auf der Ruhrtal-Anlage probierte ich später auch verschiedene Hartschaum- und Korkplatten sowie Moosgummi aus. Es war wie immer: Ohne Schotterverklebung schien es, als sei das Nonplus-ultra gefunden. Den Effekt nach der Schotterverklebung können Sie sich denken. Doch anstatt nun in Dauerfrust zu geraten, habe ich meine Umwelt und mich an die Geräuschkulisse gewöhnt: Wenn ein Zug kommt, hört man ihn halt rollen – na und?

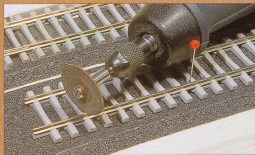
In Elberfeld waren vorbildgemäß „verschachtelte“ Weichenstraßen erforderlich.



Alle Gleise und Weichen erhielten einen ca. 5 mm starken Unterbau als „Planum“.

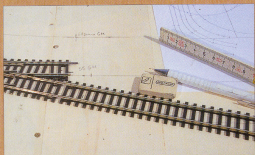
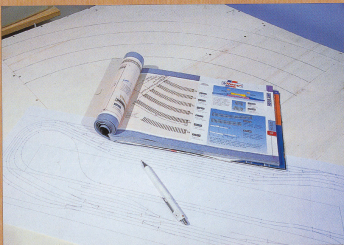


Im Bereich der Brücke fungiert eine entsprechend bemessene Styroporplatte als durchgehende Unterlage.



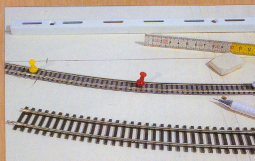
Abschnittsweise kam auch Moosgummi (hier von Woodland) zum Einsatz.



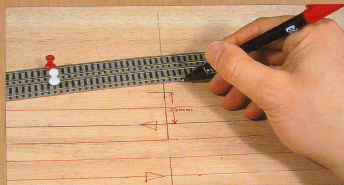


Der 1:10-Gleisplan wird im Verhältnis 1:1 auf den Unterbau übertragen.

Die Bleistiftlinien markieren die Gleisachse. Bei Bettungsgleisen müsste seitlich die maximale Breite angezeichnet werden.



Ein Fleischmann-N-Gleis dient als flexibles Kurvenlineal. Um beide Außenkanten und die Mittellinie zu markieren, benötigt man zwei N-Gleise; die Breite ihrer Bettung entspricht einer halben H0-Schwelle.

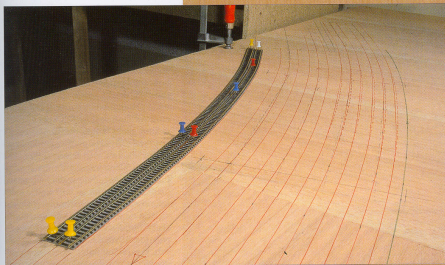


## Von der Zeichnung zur Realität

Ich fertige stets eine Zeichnung im Maßstab 1:10 für den Trassenbau an. Je weniger man dabei „schlüdert“, desto leichter geht der Anlagenbau vorwärts. Das betrifft in erster Linie den Gleisbau. Da die Segmenttrennungen stets mit eingezeichnet waren, ließen sie sich als Koordinatensystem nutzen. Auf diese Weise konnte ich z. B. bei der zweiten Trennlinie ermitteln, in welchem Abstand von der vorderen Anlagenkante das erste Gleis liegen sollte. Unter Orientierung an den so gewonnenen Festpunkten übertrug ich den kompletten Gleisplan (durch Darstellung der Gleismittellinie) im Maßstab 1:1 auf den Trassenunterbau. Mit einem Geodreieck ließen sich dabei auch die Weichenwinkel an den sogenannten Weichenwurzeln (dem geometrischen Abzweigpunkt) festlegen.

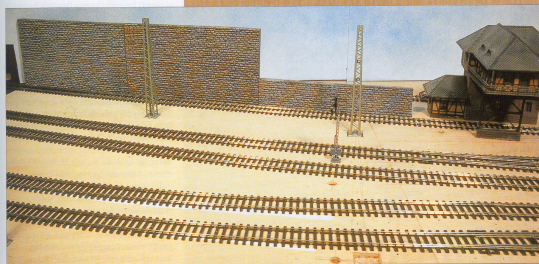
Nach und nach bekam der spätere Gleisverlauf auf den Holz- und Bettungsunterbauten Konturen. Hier und da griff ich in die Trickkiste: Die Einzeichnung der Mittellinie großer Gleisbögen realisierte ich z. B. mit einem Flexgleis aus dem Profi-Gleisprogramm von Fleischmann. Dank der biegsamen Bettung kann man es als vorzügliches Bogenlineal verwenden. Man muss nur mit Filzschreiber oder Bleistift am radiusgerecht gebogenen, vorübergehend fixierten Gleiskörper entlangfahren, und schon ist die Gleismittellinie sichtbar. Dekonadeln hielten das Gleis im gebogenen Zustand. Dort, wo zweigeteilte Bettungen vorgesehen waren, ermöglichte die erwähnte Gleismittellinie eine genaue Ausrichtung bei der Verklebung der beiden Hälften der Bettung. Kamen 3 mm dicke Sperrholzbettungen am Stück zum Einsatz (wie in den Weichenbereichen), konnten die Mittellinien direkt daraufgezeichnet werden. Die Zeichenarbeiten erledigte ich komplett auf allen fünf Segmenten im sichtbaren wie im unsichtbaren Bereich. Wer will, kann natürlich auch die Außenlinien markieren. Fertige Bettungen (beispielsweise die Bettung des Fleischmann-Profi-Gleises) können dabei sehr hilfreich sein.

Ein weiterer Vorteil: Der in kleinem Maßstab gezeichnete Plan lässt sich nun auf seine Richtigkeit hin überprüfen. Vor allem bei Weichenstraßen nahm ich stets ein Modell der im Gleisplan vorgesehenen Weiche her und legte sie auf die (laut Gleisplan) markierten Eckpunkte der Trasse. Dabei zeigt sich, wo man möglicherweise einem



„Zug um Zug“ wurde die rechte Bahnhofsinfahrt mit ihren geschwungenen Gleisbögen auf die Trasse übertragen. Die grüne Linie rechts markiert die zukünftige Trasse, sprich Sägelinie.

Im Bahnhofsbereich von Elberfeld sind die Gleise bereits verlegt. Die dünnen Polystyrolstreifen unter den Schwellen dienen zur Überhöhung der Durchgangsgleise im Bogen.



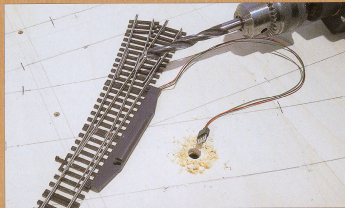
Selbstbetrug zum Opfer gefallen ist. Ein dritter Vorzug: Man kann in dieser Phase den Standort bzw. die exakte Lage aller Dinge in direkter Nachbarschaft der Gleise bestimmen, mithin ermitteln, wo Stützmauern, Kunstbauten, Signale und bahngebundene Gebäude hinkommen und prüfen, ob genügend Raum für die Installation der elektrischen Oberleitung zur Verfügung steht. Von der Mittellinie des Gleises bis zum Mittelpunkt eines Streckenmastes beträgt der Abstand 34 mm. Zu einem Turmmast sind es schon 40 mm. Der Abstand von Mast zu Mast (als größte Länge eines Fahrdrachts) sollte in der Geraden 470 bis 480 mm nicht überschreiten. Nur bei Einhaltung dieser Eckwerte lässt sich

der 500 mm lange Profi-Fahrdracht von Sommerfeldt sicher montieren. Der Vorteil: Man hat alle Maststandorte definiert und kann nun das benötigte Material ordern.

### Exakter Gleisbau

Den Aufricht bildete der Schattenbahnhof. Hier kam nur Roco Line ohne Bettung zum Einsatz. Für die geraden Strecken verwendete ich die Geraden von 920 mm Länge. Knicke und Ausbuchtungen haben dadurch kaum Chancen. Man sollte dennoch immer wieder einen Blick längs über das in Augenhöhe liegende Gleis werfen, um Unzulänglichkeiten aufzuspüren.

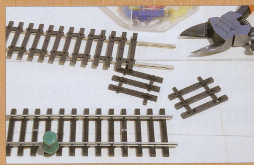
Die Nagellöcher in den Schwellen nutzte ich, um mithilfe kleiner Hakennägel, eines Durchschlags und kleiner Hämmerchen das Schwellenband im Trassenholz zu fixieren. Vor dem Versuch, einen Nagel ohne Durchschlag, also nur per Hammer, durch die Schwelle ins Holz zu treiben, warne ich! Geht der Schlag daneben, zieht eine Delle den Schienenkopf. Dieser Schaden ist irreparabel! Wo Gleisstücke anzupassen waren, konnten sie mit dem Spezial-Gleisschneider von Weinert genau abgelängt werden. Nach zwei Schnitten hat man den Bogen mit diesem genialen Werkzeug heraus. Indes lässt sich immer nur eine Seite des Profils glatt durchtrennen. Die andere Sei-



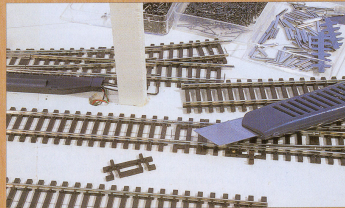
Wegen des breiten Steckers war eine relativ große Bohrung erforderlich.



Ein Flexgleis wird eingepasst: Einer Kennzeichnung mit dem Filzschreiber folgt der Trennvorgang mit dem Spezialseitenschneider von Weinert.



Schwellenendstücke von Roco ermöglichen das Aufstecken der Schienenverbinder. Man kann auch die Kleineisen abtrennen und dann die Schienenverbinder aufstecken.



te schaut stets etwas gequetscht aus. Der Gegenschnitt bringt wieder alles ins Lot. Auf keinen Fall dürfen die Bohrungen für die elektrische Leitungsführung vergessen werden! Wo es geht, sollte man sie vor der Gleismontage bohren, weil sie sich dann nicht neben, sondern direkt unter dem Schwellenband platzieren lassen. Als Zuleitungen zum Anlöten wählte ich kurze Silberdrähte, nicht länger als 30–40 mm, da unter der Trassenplatte eine Lötleiste und stärkere Kabel folgen sollten. Vor ihrem Einbau muss man die Funktionstüchtigkeit der Weichenantriebe prüfen. Noch fällt es leicht, einen defekten Antrieb zu reklamieren, denn alle Kabel zeigen sich im Verkaufszustand. Ist der Antrieb aber schon eingebaut, dürfte der „lieferfrische“ Eindruck verschwunden und eine Reklamation recht schwierig sein.

Auch im sichtbaren Bereich habe ich mit Roco Line gearbeitet, wobei das Flexgleis ohne Bettung den Vorzug erhielt, zumal ich „echten“ Schotter bevorzuge. Eine u.a. auch aus dieser Entscheidung resultierende Hürde bestand im definierten Mindestgleisabstand des Roco-Line-Rasters, der sich oberhalb von 60 mm bewegt. Im Bereich des Schattenbahnhofes mag das hilfreich sein, um z.B. Stützen, Spanten, Riegel und Verstrebungen zu montieren; doch im Bereich der sichtbaren Streckenabschnitte und im Bahnhof überschreitet dieses Maß die akzeptable Größe.

Ich strebte Gleisabstände von 52 bis maximal 57 mm an und suchte nun nach einer Lösung, diese Traummaße mit Roco Line „hinzubekommen“: Man kann beispielsweise bei einer doppelten Weichenverbindung die jeweiligen Abzweiggleise im selben Verhältnis kürzen. Damit wäre es eigentlich schon getan, wenn nicht ein übertrieben wirkender S-Bogen zurückbliebe. So kam ich schließlich auf die Idee, das Schwellenband direkt hinterm Herzstück, im „Zwickel“ der auseinanderlaufenden Gleisstränge, durchzutrennen und das Bogenstücksstück ganz und gar zu entfernen. Übrig blieb eine um dieses Bogenstück verkürzte Weiche. Dort, wo hinter dem Herzstück der Bogen ansetzte, endete jetzt das Weichenfragment. An dieser Stelle ließ sich ein gerades Gleisstück ansetzen, wobei insofern Präzisionsarbeit erforderlich ist, als weder seitlich noch in der Höhenlage ein Schienenstoß entstehen darf. Der nachfolgende Praxistest verlief überraschend positiv: Die spielzeughaft anmutende S-Kurve war verschwunden!

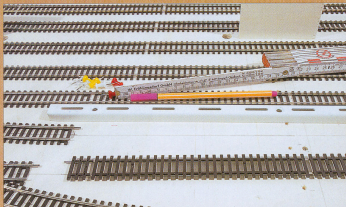


Ich entschied mich, alle 15°-Weichen so zu begründen. Da das Herzstück einen Abzweigwinkel von lediglich 10,8° aufweist, existiert der einstige 15°-Gesamtwinkel der Weiche nicht mehr. Genau das war (neben der Beseitigung der unansehnlichen Krümmung) der Sinn meiner Übung, denn nun wirken die Weichen nahezu vorbildlich.

Bei den 10°-Weichen beträgt der Herzstückwinkel nur 8,1°. Dort, wo einfache Kreuzungsweichen (EKW) mit den 10°-Weichen zusammenkamen, trennte ich ein Stück an der EKW ab, damit die entsprechende Weiche noch etwas „heranrutschen“ konnte. So erzielte ich in der Weichenstraße vor dem Bahnhof einen durchgängigen Mittenabstand der Gleise von 52 mm! Auch diesbezüglich stellte Roco Line erste Wahl dar. Ich würde mich in der gleichen Situation mit Sicherheit wieder für dieses System entscheiden. Damals störte mich nur, dass die 10°-DKW noch nicht lieferbar war, denn mit ihr wäre meine Gleisführung gewiss noch vorbildnäher ausgefallen.

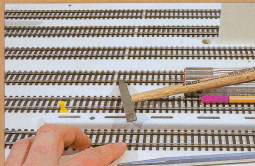
Bereits in der Bauphase sah ich alle elektrischen Einspeisungen vor, wobei ich von konventionellem Analogbetrieb ausging – an eine Digitalsteuerung war noch nicht zu denken. Als Folge ergab sich ein Kabelverhauf – die bekannte Unmenge von Kabeln, Kabelbäumen, elektrischen Löt- und Trennstellen. Da reger Betrieb mit vorbildgerechtem Gegenverkehr stattfinden sollte, erforderte die elektrotechnische Absicherung von Kreuzungsfahrten über entgegengesetzt gepolte Gleisabschnitte durch entsprechend geschaltete Relais besondere Sorgfalt. Dank der inzwischen realisierten Digitalausrichtung der Anlage ist aber diese „Geschichte“ wesentlich einfacher geworden. Um getrennte Einspeisungen muss ich mich heute nicht mehr kümmern, denn alles liegt auf einem Booster.

Komplizierter wird es, wenn Besetztmelder über Stromfühler ins Spiel kommen. Dann nämlich müssen für jeden Überwachungsabschnitt wieder separate Einspeisungen vorgesehen werden. Trotz aller Vereinfachungen und Erleichterungen darf natürlich die Polarisierung der Herzstücke nicht übersehen werden; die schlanken Weichen bzw. Kreuzungsweichen sind ohne Polarisierung ihrer extrem langen Herzstücke nicht verwendbar. Die Polarisierung der schlanken Weichen lässt sich übrigens in gleicher Weise wie bei den ehemaligen (weil ja von mir umgebauten) 15°-Weichen bewerkstelligen.

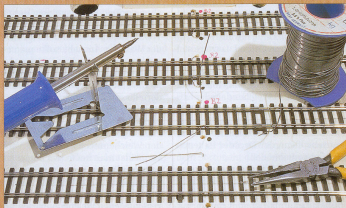


Eine Regalschiene dient als Montagehilfe zur perfekten Fixierung.

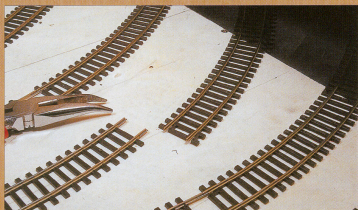
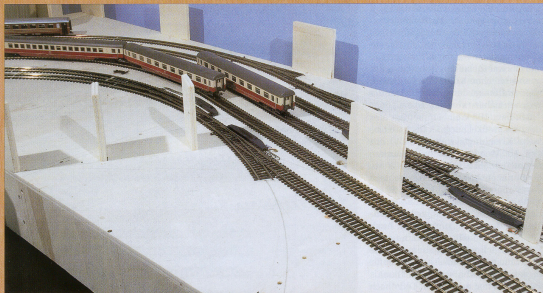
Mithilfe eines eher zierlichen Hämmerchens sowie kleiner Stifte erfolgte die Befestigung.



Die Bohrungen für die Verkabelung sollten nach der Gleismarkierung vorgenommen werden. Kurze Abschnitte aus Silberdraht stellen die Verbindung zwischen Schiene und Versorgungsleitung her.







Oben: Die Kontrollfahrten zur Feststellung der Profilverteilung in den später verdeckten Gleisabschnitten haben nur dann einen Sinn, wenn dazu die längsten vorhandenen Fahrzeugen benutzt werden.

Einfache Fußblasenverbinder aus der Serienfertigung ermöglichen die für den Transport der Anlage notwendige Trennung einzelner Gleisjoche zur Zerlegung der Anlage in Segmente.

## Antriebe

Im verdeckten Bereich der Gleisanlagen kamen Roco-Oberflurantriebe zum Einsatz. Im sichtbaren Bereich verwendete ich sowohl Unterflurantriebe von Roco als auch von Conrad. Letztere stellen im Grunde einen Motor bzw. Servo dar und kosten nicht viel. Allerdings kann man sie nicht unmittelbar an einen normalen Weichendecoder anschließen, denn dieser muss speziell für Motoren ausgelegt sein. Damit relativiert sich der Kostenvorteil des Conrad-Antriebs, denn der Decoder ist teurer als ein Normalmodell.

Die Roco-Antriebe stammen dagegen aus einer anderen Preisklasse. Dafür vollzieht sich ihre Montage nahezu mühelos und man kommt mit norma-

len Decodern aus. Wichtig ist, dass ein Antrieb über die Voraussetzungen für eine Herzstück-Polarisierung der Weichen verfügt, was bei einem der Conrad-Modelle und beim Roco-Modell 10030 gleich vierfach der Fall ist. Bei der Wahl der Antriebe sollte man auch auf eine Endabschaltung achten, damit im Eventualfall Mechanik und Spule nicht zerstört werden. An Lenz-Decodern lässt sich die Schaltdauer einstellen, was eine zusätzliche Sicherheit darstellt.

Die eigentlichen Störquellen liegen in der Weichenmechanik. Beim Vorbild vermeidet man heute (wo immer möglich) den Einbau doppelter Kreuzungsweichen; sie sind deshalb selten geworden. Auch im Modell können die verschiedenen Weichenbauarten Ärger

auslösen. Nicht jede Weiche liegt absolut plan auf der Trassenplatte. Sie kann sich samt Schwellenrost und Bettungskörper verkannten, sodass der Antrieb wesentlich mehr Kraft für den Schaltvorgang aufbringen muss. Auch überdurchschnittlich häufige Betätigung sowie Schwankungen der Umgebungstemperatur können gelegentlich zu Störungen führen. Sowohl die Weichenantriebe als auch die beweglichen Weichenelemente dürfen nicht geölt werden. Unter dem Einfluss von Staub besteht die Gefahr, dass Ölrückstände verharzen oder mit dem Staub eine „betonharte“ Verbindung eingehen. Dann haben Antrieb und Weichenmechanik ausgespielt.

Eine Fehlerquelle kann auch in einer gestörten Endabschaltung liegen. Der



Oben: Filmdöschen und Pinsel helfen, das Schotterbett nach den Normen des Vorbilds auszuformen. Der Schotter darf sich nur zwischen den Schwellen befinden; auf den Schwellen hat er nichts verloren.



Wenn die Gleise erst nach der kompletten Zusammensetzung der Segmente verlegt wurden und ihre Trennung an den Übergängen der Segmente erforderlich wird, ist die Trennscheibe unentbehrlich.

## Wie man Gleise verlegt

Nach den Arbeiten an den Weichen konnte die Gleisverlegung beginnen. Da Leim und Farbe verwendet werden sollten, war im Hinblick auf die Weichen Vorsicht geboten: Farbe und Leim können dem Zungengelenk sowohl mechanisch als auch elektrisch den Gar aus machen. Bekanntlich werden die Zungen beim Roco-Line-Gleis über die kleine Metallplatte versorgt, in der sie mit einem kleinen Stift separat und beweglich verankert sind. Dieses Gelenk ist eine hochsensible Zone! Geraten da Leim oder Farbe hinein, ist es nicht nur um die mechanische Funktion, sondern auch um die elektrische Kontaktgabe geschehen! Nachdem mir dieses Missgeschick widerfahren war, löstete ich

kleine Drahtbrücken aus den Einzeladern einer 230-Volt-Litze schlaufenförmig über die bewussten Gelenke. Das Ganze musste äußerst behutsam erfolgen und der Zunge den vollständigen Bewegungsspielraum lassen. Will man ganz sichergehen, macht man das vor dem Einbau!

Beginnend an einer Weiche im Verlauf des Hauptgleises erfolgte nun die Gleismontage. Die „Sackbohrungen“ in den Roco-Line-Schwellen (für die Befestigungsnägel) hatte ich zuvor mit einer Nadel durchstoßen. Von oben konnte nun das Loch mit einem Fräser aus dem Sortiment der Kleinstbohrmaschinen erweitert werden, sodass der Kopf der Stifte (als sehr geeignet erwiesen sich die Hakennägel von Weinert) mit der Schwellenoberkante abschloss.



Auffällige Löcher kaschierte ich mit Kunststoffspachtel von Revell.

Auf der rechten Anlagenseite liegen die fünf Streckengleise im Bogen, weshalb ich sie überhöht habe. Das schaut vorbildgerecht und einfach gut aus! Man lässt bei der Befestigung des Schwellenbandes so viel Spielraum, dass sich eine Litze einseitig unter den Schwellenrost schieben lässt, die dann für eine Überhöhung aus dem Übergangsbogen heraus sorgt. Ob die Stromabnahme funktioniert, sollten wiederholte Probefahrten zeigen.

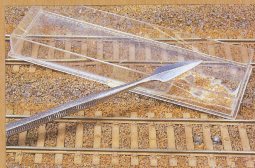
## Gleis-Outfit nach Vorbild

Mit wasserverdünnbaren Dispersionsfarben entstand eine erste, rostähnliche Farbschicht auf den Schienen. Dass die Schwellen auch etwas abbekamen, war nicht schlimm; sie erhielten gleich danach einen dunkelgrauen Dispersionsanstrich nass in nass.

Nach dem Trocknen konnte das Einschottern beginnen. Auf freier Strecke sollte stets eine ausgeprägte Böschung erkennbar sein. Im Bahnhofsbereich entfallen die Böschungen. Das Schotterbett gibt dennoch, obwohl es deutlich schmaler erscheint. Den zur Auffüllung zwischen den Gleislagen nötigen Splitt kann man aus Sandspachtel oder den bekannten Materialien von Heki, IMT Lenzten, Noch, Tams oder Woodland in entsprechend feinkörniger Ausführung und stimmiger Farbe herstellen. Ich habe feinen Quarzsand aus dem Baumarkt genommen. Seine Fixierung erfolgte mit dem bewährten Leim-Wasser-Gemisch und etwas Dispersionsfarbe. Aber auch mit Spachtelmasse und einem Spatel lassen sich Splitt- und Kies-Imitate modellieren.

Ein wichtiger Hinweis: Wenn Sie den Schotter streuen, kehren Sie alle Schottersteinchen von den Schwellen, denn die haben da nichts verloren! Erst wenn der Schotter „regelgerecht“ liegt, kann seine Verklebung erfolgen. Meines Erachtens ist vorbildgerechtes Einschottern, bei dem auch die leichte Vertiefung in der Gleismitte Berücksichtigung findet, nur durch loses Aufbringen von Schotter auf ein trockenes Planum sinnvoll. Erst dann kann der Schotter Abschnitt für Abschnitt (ca. 30–40 cm) mit entspanntem Wasser angefeuchtet und mit verdünntem Leim durchtränkt und fixiert werden.

Die Firma Weinert bietet einen wasserverdünnbaren Latexleim an, der diesem Zweck dient. Wie andere Leime auch, kann er zu einem Abdunkeln der



Der Leim wird auf das mithilfe von entspanntem Wasser gut durchnässte Gleisbett geträufelt. Zur „Einbettung“ der Lissy-Sensoren sollte man einen Schotterbrei verwenden.



Die Patina wird mittels Tamiya-Mattfarben und Airbrush-Anlage realisiert. Die anschließende Schienenkopfreinigung muss sein.



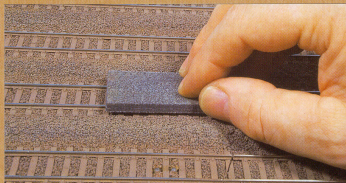


Schotterfarbe führen. Das Weinert-Produkt zeichnet sich allerdings dadurch aus, dass die Verklebung elastisch bleibt und die gefürchteten Resonanzgeräusche mindert. Den anfangs verwendeten Schotter von Preiser gibts leider nicht mehr. So nahm ich den grauen Schotter von Noch. Den rotbraunen Farbschlag kann man mit Farbe erzeugen. Auf dem Nebenbahnviadukt habe ich versuchsweise grauen Woodland-Schotter (lieferbar von Noch) verwendet. Er besteht nicht aus echtem Gestein, sondern ist ein leichtes Granulat. Um ihn mithilfe der bewährten Leim-Wasser-Methode zu fixieren, muss man den betreffenden Bereich vor dem Kleberauftrag anfeuchten, damit das Granulat nicht aufschwimmt.

## Farben fürs Gleis

Die farbliche Grundierung erfolgte im Vorfeld des Einschotterns, wobei sich Dispersions- und Acrylfarben bewährten. Man muss nicht unbedingt die Airbrush-Pistole einsetzen. Ein Pinsel tut es auch. Hat man etwas Zeit, gelingen bestimmte farbliche Akzente auf den Schwellen sogar wesentlich besser!

Nicht selten zeigt der Oberbau nach dem Fixieren des Schotters einen Mattglanzfilm. Wurde der Kleber zu üppig dosiert? Was kann man dagegen unternehmen? Farblich optimieren! Als Erstes ist zwischen streichbaren Farben oder trockenen Pigmentfarben zu entscheiden. Mit Dispersionsfarben dürfen keine Komplikationen auftreten. Spritzfertige Acrylfarben eignen sich hervorragend zum behutsamen Auftrag in Airbrush-Technik, wobei ein uniformer Effekt vermieden werden muss. Bettung und Gleis sollten farblich zwar als Ganzes überzeugen, was aber nicht bedeutet, dass jedes Schottersteinchen mit jeder Schwelle farblich übereinstimmt. Man sollte die verwendeten Farben in den Abstufungen von Grau bis Braun in allen möglichen Schattierungen mit einem groben Borstenpinsel regelrecht „aufkratzen“. Wird dazu eine fast trockene Farbsubstanz verwendet, kommt es zu verblüffenden Schattierungen. Mit Trockenfarben lassen sich zwar auch tolle Effekte erzeugen, doch handelt es sich um einen akut nässeempfindlichen Staubauftrag. Man darf die Farben also erst ganz zum Schluss aufbringen. Blumenspritzen, Leimwasser usw. haben dann nichts mehr auf der Anlage zu suchen, denn ihr Einsatz wäre für die Farbeffekte der Pigmentfarben tödlich.



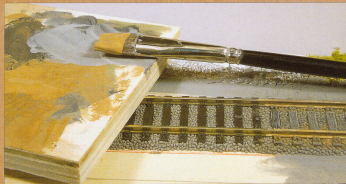
Mit speziellen Filzen, die Manfred Jörger ([www.system.joerger.de](http://www.system.joerger.de)) anbietet, ist eine schonende Feinreinigung der Schienenköpfe möglich.



Pigmentfarben zur Alterung der Gleisanlagen ergeben zwar tolle Effekte, verlangen aber große Sorgfalt.



Mit Tubenfarben und einem Borstenpinsel lassen sich ebenfalls Betriebsspuren aufbringen.







Signalbilder ohne Sicherungsfunktion?

## Das Signalsystem

*Kein Bahnhof kommt ohne Signal- und Sicherungssysteme aus. Dies gilt erst recht für „Elberfeld“, wo sich zwei Hauptstrecken und eine Nebenbahn treffen. Ein Modell dieses Bahnknotens kann nur überzeugen, wenn die notwendige Signaltechnik sichtbar ist. Dennoch gibt es einen gravierenden Unterschied: Im Modell dienen viele Signale nur als „Deko“; die tatsächliche Sicherung des Fahrbetriebs übernimmt die Digitaltechnik.*

Der Gleisplan zeigt, wo Signale aufzustellen sind. Der Standort ergibt sich aus der Funktion im Sicherungssystem. Wie die Überschrift verrät, sind jedoch die Signale des Modellbahnhofs Elberfeld ihrer ureigenen Funktion beraubt, mithin Attrappen! Hätte man sie nicht weglassen können? Im Hinblick auf das Ziel, diesen Bahnhof Vorbildgerecht nachzugestalten, ist die Frage überflüssig. Selbst wenn sämtliche Signale ihrer eigenen Funktion beraubt sind, so müssen sie doch im Modell zu

finden sein, sonst wäre es kein Modell! Würden Sie auf ein Dampflokmodell verzichten, weil es keinen echten sprich: funktionstüchtigen Dampfkessel hat?

Da mir die Nachgestaltung der Situation zwischen 1965 und 1980 vorschwebte, kamen die Tageslichtsignale des Gleisbildstellwerk-Systems DrS 60 in Betracht. Beim Vorbild befindet sich das zugeordnete Fahrdienstleiter-Stellwerk in Wuppertal-Steinbeck, praktisch vor der Haustür. Der Bahnhof Elberfeld

wird signal- und sicherungstechnisch ferngesteuert. Diese Konstellation kam mir entgegen: Das alte Elberfelder Wärterstellwerk steht zwar immer noch in der Ausfahrt, ist jedoch längst außer Betrieb. Wieso sollte ich es „abreißen“?

Die Vorbildgetreuen Lichtsignale haben inzwischen „ihren“ Platz auf dem Diorama gefunden. Das Stellwerksgebäude, dem sie funktionell angeschlossen sind, befindet sich außerhalb der Betrachtungsebene. Die „richtigen“ Signale fand ich bei Brawa. Sie waren (und sind es noch) auf einem hohen Fertigungsniveau. Leider hat Brawa sie seit einiger Zeit nicht mehr im Programm. Der Signalmast besteht aus Messing, die Leuchten werden mit LED dargestellt – modellgerecht zierlich und praktisch wartungsfrei.

Die Stellwerksform DrS 60 unterscheidet sich von der Version DrS 2 durch den verstärkten Einsatz von Lichtsperrsignalen in niedriger Bau-

weise. Mit ihnen sind praktisch alle Gleisabschnitte für den Rangierbetrieb abgesichert. Als Modellbahner muss man natürlich berücksichtigen, dass auf den Modelltriebfahrzeugen kein „lebendes Lokpersonal“ sitzt, das auf die einzelnen Signalbilder reagiert! Hinzugefügt sei, dass besagte Zwergsignale beim Vorbild keine Zugbeeinflussungsfunktion besitzen, weshalb diese auch im Modell weggelassen könnten.

Wir können uns hier auf die Platzierung der Signale und das jeweilige Signalbild beschränken. Die Ausfahrtsignale P 1 bis P 5 zeigen alle Hp 00, was „Zug- und Rangierhalt“ bedeutet. Die Signale werden über den Weichendecoder direkt angesteuert und damit das entsprechende Signalbild ausgelöst. In Fahrtrichtung Hp 2 zeigen alle Signale zwei Farben: oben Grün, unten Orange, womit „Langsamfahrt“ angezeigt ist. Auch beim Vorbild gehts hier eher „piano“ zu. Für mich war dies ein Kompromiss, bei der Ansteuerung keinen ausufernden Aufwand zu treiben. Da oft über abzweigende Weichen ausgefahren wird, ist „Langsamfahrt“ ohnehin vorgeschrieben. Das Signalbild „Halt und Rangierverbot“ zeigt zwei rote Lichter nebeneinander. Über einen weiteren Decoderplatz können noch die Rangiersignale (zwei weiße Lichter von links nach rechts aufsteigend) dargestellt werden. Dabei erlischt dann eine der roten, „Halt“ zeigenden LED.

Alles in allem benötigt man zwei Decoder-Plätze für ein Signal. Auf Vorsignalen habe ich verzichtet. Der Aufwand erschien zu hoch, die Technik zu kompliziert, denn die Vorsignale müssten bei „Halt“ zeigendem Hauptsignal an diesem Platz erlöschen. Nur bei „Fahrt frei“-Stellung zeigen sie ja das Signalbild des nächstfolgenden Signals, egal ob „Fahrt frei“ oder „Halt“ zu erwarten ist. Bei der Ansteuerungsmimik müssen die Einzeladern der Signale auf die entsprechenden Anschlussklemmen des Decoders gelegt werden. Dafür hat sich der Lenz-Decoder mit einstellbaren Ausgängen (hier dann Dauerlicht) oder der Uhlenbrock-Decoder mit integriertem Relais bewährt. Ein zusätzliches Relais ist somit nicht erforderlich.

Auf dieselbe Weise müssen auch die Zwergsignale angeschlossen werden. Hier reicht ein Decoderplatz für den „Rangierhalt“, bei dem zwei rote Lichter nebeneinander oder zwei weiße Lichter von links nach rechts aufsteigend zu sehen sind. Die Verknüpfung über den Decoder ist insofern vorteilhaft, als man die Signale als letzte Ele-

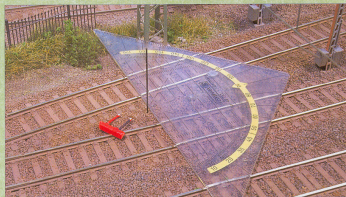


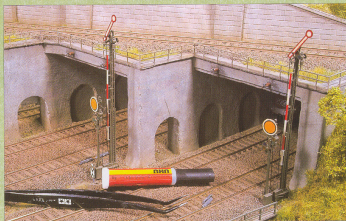
Zu perfekten Gleisanlagen gehören vorbildgerecht angeordnete Signale. Mit selbst hergestellten Abdeckungen wird der hinten offene Signalmast von Brawa geschlossen.



Mit hinten geschlossenem Mast machen die Brawa-Signale einen perfekten Eindruck.

Grenzzeichen gehören zu den unauffälligen, doch unverzichtbaren Signalen. Die exakte Lage des Grenzzeichens der Firma Erbert wurde mit Geodreieck und Stecknadel markiert.





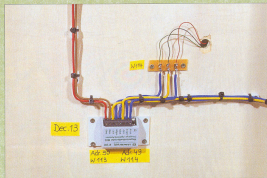
mente von Fahrstraßen vorbildgerecht abspeichern kann – denn zuerst werden die Weichen gestellt, dann erst die Signale. Um dies später nachvollziehen zu können, habe ich alle Bezeichnungen an die DB-Norm angelehnt. Dabei handelt es sich um eine Norm zur Anfertigung von Gleis- und Signalplänen. Spätestens bei Signalbezeichnungen trifft man auf Relikte auch beim Vorbild. „N1“ oder „A“ mögen als Beispiele gelten. Übrigens haben einige Hersteller wie Viessmann und Brawa ihren Modellen entsprechende Schildchen beigegeben.

Nach den Signalbezeichnungen werden auch die Gleise und Weichen und alle sonstigen Elemente „rund um den Gleisplan“ bezeichnet. Das Schema ist einfach. Wir beginnen an einer Bahnhofssseite mit der Weichennummer 1. Sie gibt die weitere Beschriftungsentwicklung vor. Der Zahlenwert der einzelnen Ziffern erhöht sich mit der Gleisentwicklung in den Bahnhof hinein. Maßgebend ist der Standort des zuständigen Stellwerks. Begeben Sie sich doch einmal „virtuell“ in ein solches Gebäude hinein und nehmen Sie die Position des Stellwerkers bzw. Fahrdirigenten ein! Dann nämlich muss die Weiche 1 links von Ihnen liegen und die Beschriftung verläuft (dem Zahlenstrahl gemäß) von links nach rechts mit ansteigendem Zahlenwert.

Ebenfalls vom Stellwerk ausgehend erhält nun das erste Gleis am Hausbahnsteig die Nummer 1. Alle parallel dazu verlegten Gleise steigen in den Bezifferungen – wie bei den Weichen – im Zahlenwert an. Nach rechts hin wird eine gerade Zahl (mit 2 beginnend) dem Stammgleis vorangestellt. Sollten sich mehrere Gleisabschnitte in einer Richtung befinden, steigen die geraden oder ungeraden Zahlen weiter an. In „Elberfeld“ ist das in der sichtbaren Ausfahrt gut nachzuvollziehen.

Auch die Signalbezeichnung resultiert aus der Lage und der Bezifferung der Weichen; sie erfolgt analog: Zur Weiche 1 gehört das Einfahrtsignal A, was logisch erscheint. Analog können die Einfahrtsignale auf dieser Bahnhofssseite mit den Buchstaben A bis E bezeichnet werden, was im Hinblick auf einmündende Strecken auch erforderlich ist. Auf der anderen Seite werden die Einfahrtsignale mit dem Buchstaben F beginnend bezeichnet.

Die Ausfahrtsignale unterliegen ebenfalls einer speziellen Beschriftungsordnung. Unter Bezug auf die Weiche 1 wird allen Bezeichnungen ein P voran-

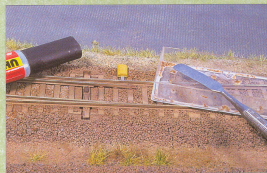


Auch die Weinert-Formsignale erhalten Indusimaget-Attrappen aus dem Hause Erbert.

So erfolgt der Anschluss der Signale am Schaltdecoder von Uhlenbrock.



Von Märklin (C-Gleis) stammen die Attrappen der elektrischen Antriebskästen. Mit Mattlack erhielten sie eine vollständig deckende gelbe Farbgebung.



Die kleinen Spalten um die Antriebskästen herum können mit Schotter-spachtel geschlossen werden. Die eigentliche Fixierung erfolgte aber mit Sekundenkleber.



gestellt, dem die Gleisnummer folgt. Ist eine Kombination mit Gleisperrsignalen vorhanden (bei Form- wie auch Lichtsignalen üblich), werden diese mit römischen Ziffern gekennzeichnet. Die eine Richtung wird mit der jeweiligen Gleisnummer und einer römischen „I“ (rechts Richtung Weiche 1) bezeichnet, die andere erhält die Gleisnummer mit einer römischen „II“. Bei Anlagen mit Tageslichtsignalen (Dr-Technik) werden Gleisperrsignale vor spitz befahrenen Weichen (von den Zungen in Richtung Herzstück gesehen) auch mit der Weichennummer bezeichnet. In „Elberfeld“ wäre das z.B. das Sperrsignal „W 20“ im Vordergrund.

Noch ein wichtiger Hinweis: Bei Lichtsignalen (Ausrüstung mit Spurplanstellwerk) können die Bezeichnungen variieren. Kleine Signale (Zwergsignale) sind bei der Version DrS 60 zum meist reichlich vorhanden. Sie sichern, wie erwähnt, die Rangierfahrstraßen, dienen aber auch regulären, d.h. fahrplanmäßigen Zugfahrten. In ein und demselben Fahrweg müssen bei seiner Freigabe alle Zwergsignale eine einheitliche Optik mit zwei von links nach rechts aufsteigenden, weißen Lichtern zeigen. In ihrer „Ruhestellung“ sind sie durch ein waagerechtes „Doppelrot“ auszumachen. Die Sperrsignale tragen bei meinen Signalplänen stets ein „Ls“. Damit ist schon einmal ganz augenfällig eine abweichende (und damit klar unterscheidbare) Bezeichnung gegenüber dem Formsperrsignal gewährleistet. Die Lichtausfahrtsignale tragen in aller Regel ein in das Mastschild integriertes Sperrsignal. Die Stellmöglichkeiten des fraglichen Signals sind bereits auf dem Strukturplan ersichtlich. Das Lichtsperrsignal wird immer als Quadrat mit einem Querstrich dargestellt. Das Formsignal ist rund mit Balken. Weiterhin hat das Lichtsignalsymbol oberhalb entweder einen Kreis oder eben auch zwei. Zeigen die beiden Letzteren einen senkrechten Strich, handelt es sich um ein gekoppeltes Ausfahrtsignal, was nun entweder Hp 00 oder nur Hp 2 („Langsamfahrt“) zeigen kann. Ist der Strich nicht vorhanden (bei P 1), kann das Signal alle drei Bilder aufzei-



**Oben: Signal- und sicherungstechnische Arbeiten im Bahnhof Elberfeld.** Die dazu teilweise geöffneten Kabelkanäle stammen aus Modellbau-Teilen der Firma Erbert. Auch bei den Anschlusskästen unmittelbar neben dem Gleis und bei den Fernsprechkästen handelt es sich um vorzügliche Produkte aus dem umfangreichen Erbert-Programm.





gen (Hp 00, Hp 1 und Hp 2). Wie gesagt, schon im Gleisplan kann man dies bestimmen bzw. zuordnen. Sinnvoll ist es auch, alle Bezeichnungen einer Signalkombination zu vermerken. Im Elberfeld-Plan sind viele der Variationen bereits dargestellt und gut nachvollziehbar. Gleissperren werden ebenfalls den Gleisen zugeordnet und erhalten eine römische Zusatznummer, z.B. Gs 2 II.

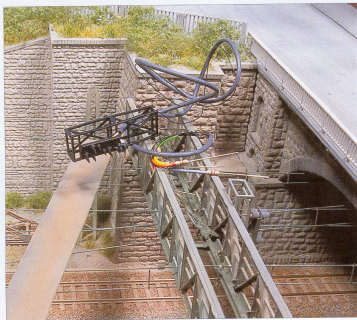
Noch ein Wort zur Bezeichnung der Streckengleise: Man kann sie mit aus dem Bahnhof fortgeschriebenen Zahlen versehen oder (wie bei Blockabschnitten) eine besondere Zählweise verwenden. Alle in einer Richtung aufeinanderfolgenden Zahlen sind gerade, in der Gegenrichtung ungerade. Man kann bei Formsignalen also mit Bk (Block) 1 usw. beginnen. Handelt es sich um ein Selbstblocksystem, ist zwar die Zählweise identisch, doch wird den Signalen ein „Sbk“ (Selbstblock) vorangestellt.

Beim Vorhandensein mehrerer Bahnhöfe habe ich dreistellige Zahlen vorgesehen. Das „Hauptthema“ (wie Elberfeld) ist „normal“ beschriftet. Die Strecken weisen teilweise die blocktypischen Merkmale auf und der große Schattenbahnhof hat allen Elementen eine „100“ vorangestellt; seine Gleise tragen samt und sonders Hunderter Nummern. Die nächste Betriebsstelle erhält dann eine „2 00“, ihre Gleise Zweihunderter-Nummern. Ganz konkret ist das beim Abzweig „Wichlinghausen“ (hinter der Kulisse) der Fall. In Richtung „Herbede“ folgen dann Dreihunderter- und in Richtung „Blankenstein“ sogar Vierhunderter-Nummern.

Auf der rechten Anlagenseite stehen Formsignalmodelle von Weinert, die als Blocksignale fungieren. Deshalb wurden auch sie numerisch zugeordnet. Die Vorsignale sind dagegen nur „Dummys“, weshalb sie permanent die „Warnstellung“ zeigen. Die Hauptsignale wurden mit Fulgurex-Motorantrieb ausgerüstet. Auch sie sind über einen entsprechenden Decoder aus dem Hause Uhlenbrock in das Digitalsystem integriert.

**Oben:** Ein Tageslichtsignal in Gruitzen nahe Wuppertal-Vohwinkel. Man beachte den Indusi-Magneten rechts am Gleis! Die „6“ im Dreieck zeigt übrigens an, dass die zulässige Höchstgeschwindigkeit immer 60 km/h beträgt.

Aus einer Kibri-Fußgängerbrücke entstand die Signalbrücke (links). Die Körbe mit den Signalen stammen von Brawa (leider nicht mehr im Programm, aber Erbert führt sie).





Ohne Kompromisse geht es nicht

## Die Fahrleitung

SIGNALWESEN  
OBERLEITUNG  
ELEKTRIK

*Bereits in der ersten Ausbaustufe von „Elberfeld“ wurden Fahrleitungsmasten aufgestellt, durchweg Sommerfeldt-Modelle. Die Fahrleitung entstand im Selbstbau aus 0,15 mm dünnem Kupferdraht. Das sah gut aus, war aber extrem empfindlich und für Ausstellungstouren ungeeignet. Nach einem Umzug blieb von der einstigen Herrlichkeit nicht viel übrig. Was war nun zu tun?*

Vor die Situation des Neuaufbaus der Fahrleitung gestellt, entschied ich mich für die Verwendung konfektionierter Sommerfeldt-Produkte aus dem Profi-Programm dieses Herstellers. Alles Weitere sollte im Selbstbau entstehen. Müsste ich mich heute entscheiden, würde ich erneut auf Sommerfeldt zurückgreifen! Mich überzeugten sowohl die Mastbefestigung mit der im Sockel integrierten Gewindeschraube als auch die sehr gute Lötbarkeit der Komponenten, denn einiges

sollte im Selbstbau entstehen. Obwohl ich wusste, dass die gewählte Fahrdrahtstärke von nur 0,15 mm sehr empfindlich reagiert, baute ich anfangs die Fahrdrahtketten selbst. Es ging gut! Sogar die Aufhängung an den Streckenmasten klappte. Die Querfelder fertigte ich ebenfalls mit den dünnen Drähten an. Die Sommerfeldt-Masten stehen noch heute dort, wo ich sie „hingepflanzt“ hatte. Sie sehen vorbildlich aus und sind so stabil, dass sie tatsächlich zum Spannen der Fahrleitung dienen.

Kunststoffmasten, womöglich mit instabilen Sockeln, können diesem Anspruch nicht standhalten. Meine 0,15-mm-Fahrleitung musste allerdings noch nachgespannt werden, denn der Kupferdraht war in sich so instabil, dass er sofort Knicke und Beulen erhielt oder (was schlimmer war) unmotiviert in der Luft hing. Bereits beim Bau dieser Fahrleitung wurde mir klar, dass ein Pantograph meinen Dünndraht nicht wirklich berühren durfte – andernfalls drohte die Verwüstung meiner so kunstvoll gearbeiteten Oberleitung der Bauart „zierlich“...

Ich erinnerte mich der N-Oberleitung von Arnold. Sie bestand aus einem gespannten Gummifaden zwischen den Auslegern, die mit ihren Ösen entsprechend vorbereitet waren. Das Prinzip funktionierte so, dass Arnold den Pantographen seiner Ellokmodelle eine



Während man früher Turmmasten und Quertragwerke nach den örtlichen Gegebenheiten (Gleis- und Weichenlage, Krümmungsverhältnisse, Neigungswechsel) konstruieren und installieren musste, löst man heute die Oberleitungssysteme nach Möglichkeit auf und ersetzt sie durch Einzelmast-Fahrleitungen. In Wuppertal bot und bietet die Gleislage allerdings kaum Vereinfachungsmöglichkeiten, sodass auch der Nachbau kompliziert ist.

Höhenbegrenzung „mitgab“, die einen mechanischen Schleifkontakt mit dem „Draht“ (sprich: Gummifaden) a priori verhinderten. Das mit dem Gummifaden war mir für H0 zu primitiv. Hingegen sah ich in der Höhenbegrenzung der Pantographen durchaus eine probate Lösung, auch für die verdeckten Gleisabschnitte! Ich bin diesem Prinzip schließlich treu geblieben und kann es nur empfehlen, selbst bei Verwendung der 0,5 mm starken Fahrdrähte von Sommerfeldt. Theoretisch könnte der Stromabnehmer zwar an diesem Draht anliegen, doch verlangte dies hochpräzise Lötarbeiten. Wer diesbezüglich bereits praktische Erfahrungswerte besitzt, wird mir beipflichten, dass es



ohne die berühmten „Lötstellenbuckel“ kaum abgeht. Die Folge, ein permanentes „Geruckel“ der Stromabnehmer auf den Lokomotivdächern, erschien mir wenig anstrengenswert. Im ungünstigsten Falle verhakht sich der Pantograph mit der tragischen Folge, dass er samt Fahrzeughdach abgerissen wird und sämtliche Fahrleitungsanlagen im Umfeld zu Bruch gehen.

Auch angesichts dieser Überlegungen fand ich zu meiner ursprünglichen Idee zurück, keinen „Schleifbetrieb“ mit anliegendem Stromabnehmer zu praktizieren. In meinem Entschluss wurde ich durch die Überlegung bestärkt, dass bei Digitalisierung ein „echter“ Oberleitungsbetrieb ohnehin wenig sinnvoll

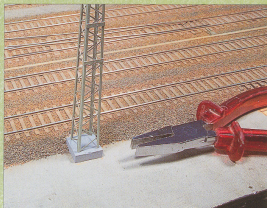
Vorbildaufnahmen aus Wuppertal-Oberbarmen zeigen die Vielfalt der Bauvarianten beim Oberleitungsbau. Das Grundscheina stellt zwar ein immer wiederkehrendes technisches Prinzip dar, doch weil die konkrete Ausführung viele Erscheinungsformen bietet, sollte man sie genau studieren, bevor der Nachbau im Modell beginnt.

ist, denn eine Stromabnahme und mit ihr die Datenübermittlung sind eher nicht der „Hit“. Überdies hat man ja die Stromfühler zur Fahrzeugerkennung oder Besetzmeldung auf die beiden Schienen mit Isolierabschnitten ausgelegt. Es kann also nur hier über die Motorwicklung ein Verbraucher für das System erkannt werden. Warum also sollte man noch eine dritte „Schiene“ (in Gestalt des Fahrdrabts) ins Spiel bringen? Folgerichtig empfehlen einige Anbieter von Lokdecodern, von einem Mischbetrieb aus Gleis- und Oberleitungsspannung abzusehen, da dies beim Überfahren von Boostertrennungen zu erheblichen Störungen führen würde. Sicherlich können Sie mitgehen,





Die Sommerfeldt-Turmmasten werden auf sehr solide Weise mit Muttern und Unterlegscheibe (unterhalb der Trassenplatte!) gesichert.



Mastgründung beendet! Nun können Fahrdrabt und Querfeld mit Vorspannung eingebaut werden – der Mast steht absolut fest!

An einer Stelle war das Kontern von unten infolge eines dort sitzenden Segmenspans nicht möglich. Die einzige Lösung bestand darin, den Mast samt Sockel mit seinem Schraubgewinde passgenau und stabil in eine Sackbohrung einzukleben. Das muss aber die Ausnahme bleiben!



wenn ich als Fazit festhalte: Der Fahrdrabt bleibt Attrappe!

## Drahtverhau und Maststandort

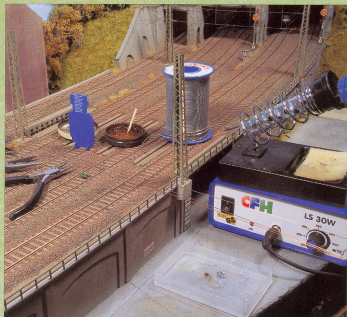
Für Laien mag ein vorbildgerechtes Oberleitungssystem zunächst wie ein Drahtverhau wirken. Doch sobald man sich damit vertraut macht, kommt System in die Sache.

Seit den Dreißigerjahren praktizierte man auf freier Strecke die Aufhängung des Fahrdrabts an Einzelmasten, während in den Bahnhöfen sogenannte Quertragwerke aus Seilkonstruktionen an entsprechend hohen und stabilen Turmmasten aufgehängt wurden. Erst in jüngster Zeit ging man verstärkt

dazu über, entweder vorhandene Quertragwerkssysteme wieder in Fahrleitungsbereiche mit Einzelmastaufhängung aufzulösen oder (im Falle von Neubauten) das Einzelmast-Prinzip von vornherein vorzusehen. Sinn und Ziel dieser Maßnahme ist es, bei Unfällen und Havarien nur abgegrenzte Bereiche abschalten zu müssen. Man halte sich vor Augen: War auch nur ein Querfeld der Aufhängung über riesige Tragwerke defekt, ruhte der gesamte elektrische Betrieb!

Der Bahnhof Elberfeld war bzw. ist noch komplett mit den Querfeldern des Tragwerksystems nach DB-Normen ausgerüstet. Offensichtlich sind es Platzgründe, die eine alternative Ein-

zelmastaufhängung bis heute verhindern. Im Modell musste ich es daher ebenfalls mit Turmmasten und Querfeldern aufnehmen, getreu den Richtlinien Re 160 des Vorbilds. Auf das sogenannte Y-Seil oder Y-Beiseil habe ich allerdings (wie dies auch beim Vorbild geschieht) verzichtet, da im fraglichen Höchstgeschwindigkeits gefahren wird. Bis zu 120 km/h hat auch die DB auf das Beiseil verzichtet. Da meine Züge die genannte Höchstgeschwindigkeit nicht fahren, konnte auch ich das Beiseil weglassen. Die Systemhöhe der Sommerfeldt-Ausleger für die Fahrdrabtaufhängung des Tragwerks entspricht weitgehend der Bauform Re



160, die vorzüglichen Sommerfeldt-Produkte können somit bedenkenlos verwendet werden.

Mithilfe des 1:10-Plans lassen sich die Standorte der Masten definieren. Um den Plan zu überprüfen, kann man vom einen zum anderen Fahrdrabt-Fixpunkt eine dünne Leiste auf die Gleise legen. Wenn sie (als Faustregel) stets zwischen den beiden Profilen bleibt, lässt sich davon ausgehen, dass die Führung des Pantographen dem NEM-Normenwerk entspricht. Auch wenn der Stromabnehmer den Fahrdrabt (wie beschlossen) nie berühren wird, so ist es doch, vor allem aus optischen Gründen sinnvoll, auf eine genaue Linienführung zu achten.

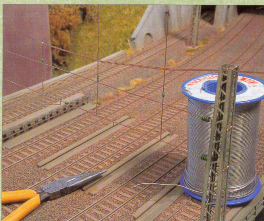
Die Masten, egal ob an der Strecke oder im Bahnhof, wurden mit Kontermuttern auf dem Gewinde unterhalb der Fundamente (d.h. auf der Unterseite der Trassenplatte) sicher fixiert; sie stehen bis heute „bombenfest“! Etwas schwieriger gestaltete sich die Befestigung an einigen Stellen im Bereich der Dammstrecke auf dem rechten Anlagenteil. Hier musste ich die Trassenplatte, bestehend aus 10 mm dickem Sperrholz, exakt um die für das Fundament eines einzelnen Mastes benötigte Fläche herausragen lassen. Nur dadurch war es möglich, ein entsprechendes Loch für die Verschraubung zu bohren und so den Mast zu befestigen. Die Kontermutter habe ich zusätzlich, für alle Fälle, von unten mit Zweikomponentenkleber eingespachtelt. Auch beim Vorbild gab es oft Probleme mit der stabilen Mastgründung. Besonders bei Stützmauern hat man dann „auskragende“ Betonsockel in der Art von Konsolen seitlich an die Stützmauer „geklebt“, manchmal auch bis zum Gleisplanum hinabgeführt. Auf Schönheit kam es nicht an, auch nicht auf großen Bahnhöfen, wo es ohnehin keine Alternativen in Sachen Mastgründung bzw. -befestigung gab.

Beim Projekt Elberfeld musste ich vorbildgetreu in ähnlicher Weise vorgehen, denn die Dammstrecke existierte ja schon vor der Elektrifizierung. Da die notwendigen Umbauten erst später kamen, waren Eingriffe in die Landschaft unumgänglich. Das, was wie ein Betonklotz aussieht, habe ich aus Hartschaum „geschnitzt“ und unterhalb des Mastes verklebt. Mit etwas Spachtel und passender grauer Farbe erkennt man kaum noch die ursprünglichen Teilbereiche. So entstand der Eindruck, es handle sich tatsächlich um ein einziges, speziell für den sicht-



Eine Lötstation, Lötzinn, etwas Löffelt, verschiedene Zangen und eine Montagelehre (von Viessmann) waren und sind unverzichtbare Utensilien beim Bau der Fahrleitung.

Zunächst wurden die Richtseile mit den Isolatoren montiert.



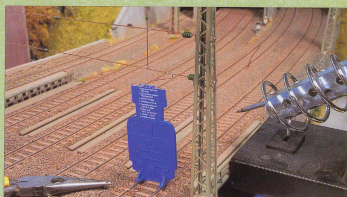
Danach folgten (in Gleismitte markiert und nach oben ansteigend) die sogenannten Hänger.

baren Zweck hergestelltes Fundament. Der fertige Sockel erscheint in mattedm Grau, zumal es sich beim Vorbild um Beton handelt, der bekanntlich nicht glänzt. Überdies habe ich unten an den Metallmasten auf einer Höhe von gut 2 mm schwarze Dispersionsfarbe aufgetragen. Dies suggeriert den erforderlichen Nässechutz aus Bitumen. Den seidenmatten Farbglanz der Masten in ihrem Lieferzustand kann man durch den Auftrag einer Lasurschicht aus stark verdünnter Dispersion in einem braugrauen Ton mildern. Auch beim Vorbild weisen fabrikneue Masten in kürzester Zeit Betriebsspuren auf.

## Erst Querfeld, dann Fahrdrabt

Die größte von Sommerfeldt angebotene Drahtlänge beträgt 500 mm. Damit war das maximale Abstandsmaß für die Mastaufstellung vorgegeben. Um noch etwas „Luft“ zu haben, bin ich allerdings nie über 470 bis 480 mm hinausgegangen.

Wie entsteht ein Querfeld? Ich verzichtete bewusst auf das von Sommerfeldt vorgegebene System, denn durch den Selbstbau nach eigenen Vorstellungen lassen sich nicht nur Kosten sparen, man gewinnt auch Freiraum zur variablen Gestaltung des Oberleitungssystems je nach den örtlichen Verhältnissen. Neben dem verkupferten (sehr gut lötbaren) Eisendraht standen mir auch die vorzüglichen Isolatoren von Sommerfeldt zur Verfügung. Mehr brauchte ich nicht, um mit der Arbeit zu beginnen. Die beiden Richtseile erhielten einseitig mit der Zange gebogene Ösen und wurden (zunächst lose) in



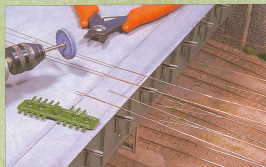
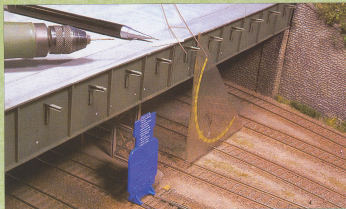
Mit der Lehre sollte die exakte Lage der Hänger kontinuierlich geprüft werden.



Dem Aufstecken der Isolatoren folgte die Lötverbindung am Querseil. Nach der Montage wurden die Überlängen der Hänger mit dem Seitenschneider abgetrennt.



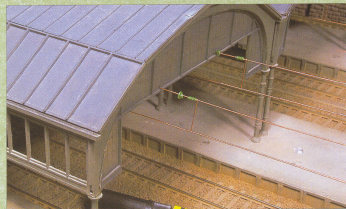




Bevor ich das Tragsseil am Brückenträger (Holzkern) befestigte, übertrug ich per Geodreieck die Gleismitte auf die Holzmitte. Der Draht endet beidseitig unter der Brücke. Dem Betrachter bleibt diese „Lösung“ verborgen.



In ähnlicher Weise folgte die Montage der Fahrdrähte an der Bahnhofshalle. Im Inneren der Halle wurden keine Drähte installiert.



die Halterungen des hinteren und dann anschließend des vorderen Turmmastes eingehängt. Allerdings konnten die besagten Ösen erst an Ort und Stelle, unter Zuhilfenahme einer Flachzange, realisiert werden. Ich hatte darauf zu achten, dass der Druck der Masten, der aus dem Richtseil resultiert, nicht zu hoch wird. Beide Richtseile sollten mit größter Vorsicht auf eine gewisse mechanische Grundspannung eingestellt werden. Zusätzlicher Sicherheit diene ein quer fixiertes Stück Draht. Bevor ich die letzten Ösen zum Einhängen am Mast herstellte, zog ich die zwei dazugehörigen Isolatoren auf. Später wäre das (so einfach) nicht mehr möglich gewesen.

Nun konnten die Hänger exakt über der Gleismitte an beide Richtseile gelötet werden. Nach oben hin habe ich sie vorbildgemäß bis auf die Höhe des Turmmastes verlängert. Im Anschluss wurden die Quertragseile auf dieselbe Art und Weise fixiert. Dabei half die Verwendung von punktuell aufgebrachtem Lötlötfett. Zur exakten Ausrichtung der Hänger, die soweit wie irgend möglich senkrecht über der Gleisachse „stehen“ müssen, diente mir ein ausrangierter Wagen mit einer an die NEM „angelehnten“ Schablone zur Bestimmung der mittleren Fahrdrähtaufhängung. Bevor nun die Querseile verlötet werden konnten, hatte ich auch hier die senkrechten Isolatoren an den Hängern aufzuziehen. Nun folgte, wiederum anhand der Lehre, die Montage der Seitenhalter. Dabei war vorbildgemäß die Art und Weise der polygonen Verspannung mit ihren Zugkräften zu beachten. Im Modell treten diese Kräfte zwar nur „halb so schlimm“ in Erscheinung, dennoch musste das Ganze meines Erachtens irgendwie plausibel aussehen. Die Seitenhalter ließen sich relativ leicht an den Querfeldern anlöten. Sie bestehen, wie das Richtseil auch, aus dem bekannten, 0,5 mm starken Sommerfeldt-Draht. Auch die Streckenmasten bekommen sie.

Die (beabsichtigte) Lötstelle hatte ich bereits vor dem Löten mit der Feile (feines Schmiegelpapier geht auch) gesäubert. Mit zusätzlichem Lötlötfett ließ sich auf diese Weise eine dauerhafte Verbindung herstellen. Erst jetzt konnte die Fahrdrähtmontage beginnen. Um den Fahrdräht möglichst genau auszurichten, habe ich ihn zunächst auf die Masten bzw. Querfelder lose aufgelegt und eine Seite zur Befestigung genau abgelenkt. Die herausnehmbaren Stücke erhielten an den Enden kleine Ösen



zum Einhängen. Die restlichen Stücke wurden direkt, ohne Öse, angelötet. Bei dieser Prozedur fehlte mir irgendwie eine dritte Hand. Ich „schuf“ mir einen Ersatz in Gestalt einer ordinären Wäscheklammer, die sich bei der Verbindung zweier Drähte als unverzichtbar erwies.

So entstand nach und nach die Fahrleitung, teilweise sogar zügiger, als ich anfangs gedacht hatte. Kleiner Tipp am Rande: Ich lege die Fahrdrähte stets farblich an. Im vorliegenden Beispiel wählte ich eine eher oliv-grünliche Abmischung. Es empfahl sich, die Fahrdrähte bis auf die Montagebereiche, (um die 2 cm auf jeder Seite) mit einem Pinsel oder per Airbrush-Technik zu lackieren. Bei der anfangs verwendeten, dünnen Fahrleitung (Sie erinnern sich) habe ich die Farbgebung erst nach dem Einbau vorgenommen – ein Geduldsspiel erster Güte! Natürlich lassen sich noch zu verlötende Bereiche mit Klebeband abdecken. Trotzdem mag ich die gesamte Farbgebungsaktion auch im Nachhinein nicht gerade zu den erholsamen Bauphasen zählen.

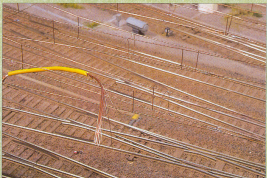
Sobald der Fahrdraht hängt, kann man „unten am Gleis“ kaum noch freizügig arbeiten. Insbesondere im Weichenbereich gestaltet sich der Drahtverbau ziemlich dicht. Dort habe ich dann als Details innerhalb der Fahrleitung die sogenannten Kreuzungsstäbe und die elektrischen Verbinder (Attrappen) angebracht. Anhand der Fotos dürfte meine Schrittfolge hinreichend deutlich werden. Auf jeden Fall lohnt sich alle Mühe schon insofern, als ein „glänzendes Abbild der Realität“ entstand. Nein, ich will mich nicht loben – das mit dem „Glänzen“ bezieht sich auf den neueren, stärkeren Fahrdraht, der natürlich auch (wie schon sein dünner Vorgänger) der farblichen Optimierung bedurfte. Diesmal verwendete ich durchweg olivgrüne Tamiya-Farbe auf

Die Fahrdrähte werden zunächst lose eingehängt, um die erforderliche Länge genau abzumessen. Die komplexen Weichenstraßen verlangen im Hinblick auf die Fahrleitung einige Vorarbeiten. Wichtig ist vor allem eine eindeutige Definition der Durchgangsgleise.

Der Fahrdraht durchgehender Hauptgleise hängt unter dem Fahrdraht von Nebengleisen. Kreuzungsstäbe sichern die beide Fahrdrähte gegeneinander ab.



Vorbildgerechte „Strombrücken“ bei Fahrdrähtberührungen entstehen aus den Einzeladern einer Litze.



Die fertige Fahrleitung wirkt erfreulich realitätsnah und lässt die Mühen bei ihrer Montage kaum noch erahnen.





Die Turmmasten erhielten auf der Rückseite zur Dekoration vorbildgerechte „Winkelisen“ aus Polystyrol.



Einige Turmmasten mussten allseitig mit derartigen Profilen bewehrt werden. Der im Foto sichtbare Mast sollte aufgrund der Segmenttrennung einen herausnehmbaren Fahrdrabt, ein Querfeld sowie einen Seitenhalter aufnehmen.



Alkoholbasis. Als Verdünnung kann ich normalen Brennspritus aus dem Baumarkt empfehlen.

Der erste Anstrich, dies erkannte ich sofort, sollte nicht zu dick erfolgen. Besser ist es da schon, Fehlstellen hinterher zu korrigieren. Das galt bzw. gilt auch für die Lackierung der erwähnten Kreuzungsstäbe. Die Tamiya-Farbe eignet sich bestens für die Airbrush-Pistole. Wer mit dem Pinsel arbeitet, sollte mit der jeweils nächsten Schicht so lange warten, bis der erste Auftrag wirklich trocken ist. Es könnte nämlich sein, dass sich sonst die Farbe wieder anlost. Vorteilhaft ist es auf jeden Fall, die Fahrdrähte mit Spiritus zu entfetten – mit derselben Gründlichkeit, mit der dies bei den (angehenden) Lötstellen geschah. In diesem Falle besteht sogar die Chance, dass der erste Farbauftrag auch der letzte sein könnte.

## Fixierte Pantographen

Sicherlich erinnern Sie sich noch an meine schlussendliche, klare Entscheidung, die Pantographen meiner Elloks nicht an der Oberleitung anliegend schleifen zu lassen, sondern kurz unterhalb des Fahrdrabts mittels einer entsprechenden Justierung festzulegen. Im Grunde war das ganz einfach: Als Erstes entfernte ich mithilfe einer Pinzette die (ab Hersteller zumeist nur eingehängten) Federn innerhalb der Dachbefestigung der Stromabnehmer. Mit dieser Maßnahme wurde ihr Mechanismus unterbrochen; ein Aufstellen war nunmehr unmöglich. Doch ein „eingefallener“, in Ruhestellung befindlicher Pantograph war ja nicht das Ziel. Man zieht den Stromabnehmer daher auf die gewünschte Aufstellhöhe und sichert ihn mit einem Tropfen Sekundenkleber auf dem Gelenk.

Die gewünschte Aufstellhöhe muss freilich unmittelbar unterhalb der fixen Höhe des hängenden Fahrdrabts enden, anderenfalls wäre alle Mühe umsonst. Sollte die Klebstelle einmal aufbrechen, fällt das Ganze wieder in sich zusammen, ohne irgendwelchen Schaden anzurichten. Man kann natürlich auch eine möglichst massive Klammer aus feinem Draht vorsehen, um den Stromabnehmer in der gewünschten Höhe zu fixieren. Das funktioniert zunächst genauso gut; der Stromabnehmer würde sogar (wegen der ja nicht demontierten Federn) nach unten elastisch nachgeben. Rutscht jedoch die Klammer unversehens heraus, wäre ein „Verhakeln“ am Fahrdrabt mit der



Folge gravierender Schäden am Oberleitungssystem nicht mehr auszu-schließen. Daher gefällt mir persönlich die Demontage der Federn besser. Statt Sekundenkleber eignet sich auch ein Lacktropfen, z.B. in einem passenden Rot. Bis der allerdings trocken ist, muss man den Pantographen in der gewünschten Stellung festhalten, gegebenenfalls per Hand. Dabei wirds einem schnell langweilig!

Da meine Loks in aller Regel vorn, besser gesagt auf der Seite vom „Führerstand 1“ bzw. „Führerstand V“ eine aufgerüstete Pufferbohle haben, sind sie (so gesehen) nur auf Fahrten in diese Fahrtrichtung geeicht. Auch werden sie kaum einmal von den ihnen zugeordneten Wagenstämmen getrennt. Das hat zur Folge, dass im Falle der Einheits-Elektroloks, die ohnehin die Mehrheit auf meiner Anlage bilden, vorbildgerecht nur die jeweils hinteren Pantographen aufgerichtet sind. Lediglich die E 19 fahre ich mit beiden Pantographen „am Draht“, mithin so, wie es in den Sechzigerjahren beim Vorbild anlässlich von Schulungsfahrten in Wuppertal und Hagen Realität war.

Um die im Original blanken Fahrdrähte mit der Airbrush-Anlage zu spritzen, musste der Untergrund sehr sorgfältig abgedeckt werden.



Die zum Spritzen gut geeignete, olivgrüne Tamiya-Mattfarbe wurde mit Brennspritus verdünnt.



Die Stromabnehmer der Elloks wurden in ihrer Höheneinstellung so fixiert, dass sie den Fahrdrabt nicht mehr berühren können.





Digital, aber nicht kompliziert

## Elektrotechnik

*Beim ersten „Spatenstich“ in Sachen Elberfeld war an eine digitale Steuerung überhaupt noch nicht zu denken. Die Elektrik der Anlage wurde analog geplant, die Arbeiten mit entsprechendem Aufwand begonnen. Doch dann holte die digitaltechnische Entwicklung die „Elektro-Technologie der Großväter“ ein. Lesen Sie, wie ich der entstehenden Anlage eine (steuerungstechnisch gesehen) digitale Struktur „einzog“, um sie mit optimalen Steuerungselementen nachrüsten zu können.*

Das „Verdrahten“ einer Anlage setzt einwandfreie Arbeit und gutes Werkzeug voraus. Das beginnt bei so einfachen Dingen wie brauchbaren Schraubendrehern, die manchmal auch (und nicht richtig) Schraubenzieher genannt werden. Grundsätzlich gilt: Eine zu kleine Klinge führt zur Zerstörung des Schraubenkopfs! Deshalb sind unbedingt passende Klingengrößen bereitzuhalten, selbst wenn dadurch ein

häufiger Wechsel des Schraubendrehers erforderlich wird! Nur so lässt sich jeder Schraubenschluss beliebig oft befestigen bzw. lösen. Das Bild zeigt eine geeignete Auswahl unterschiedlicher Schraubendreher. Neben „Schlitzklingen“ benötigt man auch Schraubendreher mit „Kreuzklingen“, Letztere zur Befestigung der meist größeren „Spaxschrauben“. Bei der Auswahl ist auf stabile, gehärtete Klingen zu achten.

Gute Schraubendreher können bis zu 10,- Euro kosten. Vor den häufig angebotenen Schraubendrehersätzen für 5,- Euro möchte ich warnen: Die Klingen sind wenig zweckentsprechend ausgeführt und so weich, dass sie in kürzester Zeit verschleifen.

Seitenschneider sind vor allem zum Ablängen elektrischer Leitungen gedacht! Stahldraht und harte Profile darf man nicht mit ein und demselben Seitenschneider kürzen, anderenfalls kommt es zu irreparablen Beschädigungen der Schneiden, wodurch z. B. das Ablängen dünner Kupferdrahtlitze unmöglich wird. Man sollte im Gebrauch grundsätzlich zwischen Elektronik-Seitenschneidern bis zu Querschnitten von maximal 0,5 mm<sup>2</sup> und „Kraftseitenschneidern“ für Stahldraht oder härtere Profile unterscheiden.

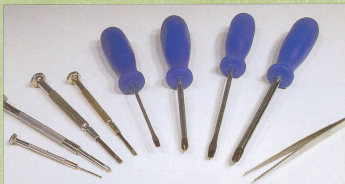
Spitz- und Flachzangen dienen u.a. dem Biegen und Festhalten dünner

Drähte und Leitungen, werden aber auch zum Einsetzen kleiner Teile bei der Montage elektronischer Bauteile benötigt. Dabei ist unbedingt auf die elektrische Ableitfähigkeit der Zangenschenkel zu achten! Nur so können statische Entladungsströme nicht auf das Bauteil übergehen – eine wichtige Voraussetzung etwa für den Einbau von Decodern. Die Greifflächen dieser Zangen sind teilweise mit Rillen versehen, die der „Griffigkeit“ dienen. Nachteilig ist, dass diese Rillen auf der Oberfläche von Leitungen bzw. deren Isolation zerstörende Wirkungen hinterlassen, ja sogar Bruchstellen herbeiführen. Gute Flach- und Spitzzangen weisen neben gerillten Greifflächen im oberen bzw. hinteren Bereich plangeschliffene Flächen für Biegevorgänge auf.

Weder das kleine Küchen- oder Taschenmesser noch das Gebiss sind geeignete Abisolier-Werkzeuge. Deshalb wurden Abisolierzangen entwickelt, die man so einstellen kann, dass sich die Isolierschicht an der gewünschten Stelle abtrennen und gefahrlos vom Draht ziehen lässt. In neuerer Zeit bieten die Baumärkte „selbstregulierende“ Abisolierzangen an. Sie stellen sich automatisch auf unterschiedliche Leitungsbzw. Isolationsdicken ein. Ihre Handhabung ist im Vergleich mit den per Stellschraube justierbaren Abisolierzangen kinderleicht. Einziger Nachteil ist ihr hoher Preis. Billigprodukte halten nicht lange. Hochwertige Abisolierzangen erwirbt man für eine lange Verwendungszeit! Sie können allerdings bis zu 50,- Euro kosten! Im Hinblick auf die Häufigkeit notwendiger Abisolier-Schnitte ist dies jedoch eine lohnende Investition. Eine „automatische“ Abisolierzange stellt sich dann auf die unterschiedlichsten Kupferdrahtstärken ein, wenn die Isolierdicken zuvor manuell über einen Einstellschieber fixiert wurden. Auch ein Nachstellen ist möglich.

## Was zum Lötén gebraucht wird

Beim Lötén werden Metallteile durch Schmelzen einer metallischen Legierung („Lötinn“) starr miteinander verbunden. Gelötete Anschlüsse gelten als unlösliche Verbindungen, da nur ein „Lösen“ per LötKolben die vorhandene Verbindung wieder zerstört. Entscheidend für den LötVorgang ist die richtige Temperatur. Mit elektrisch betriebenen LötKolben bzw. Lötstationen lassen sich 60° bis 450° C erreichen. Der Fachmann spricht bei solchen Temperatur-



Schraubendreher mit Klingen für Schlitz und Kreuz im Überblick. Auch eine Pinzette sollte nicht fehlen.

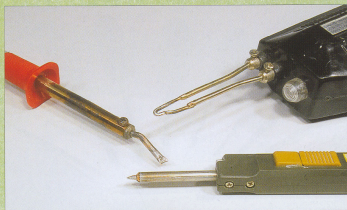
Seitenschneider sollte man je nach den Verwendungszwecken in unterschiedlichen Größen vorhalten.



Für die Verkabelungsarbeiten sind ebenfalls Flach- und Abisolierzangen zweckmäßig. Auch Klimagesmesser und Skalpell sind erforderlich. Im Foto rechts unten eine Variante der Abisolierzange.







Unbedingt geeignet für die Modellbahn sind (insbesondere seit Inkrafttreten der EU-Bleiverordnung) Lötstationen mit der Möglichkeit variabler Temperatureinstellung.



Nicht minder vorteilhaft sind austauschbare Lötspitzen. Zum LötKolben gehören Lötzinn (hier noch bleihaltig) sowie u.a. eine Entlötpumpe zum Entfernen von Zinnresten, etwa bei Umbauarbeiten.



ren vom „Weichlöten“, weil als Lot nur eine metallische Legierung mit eher niedrigem Schmelzpunkt zum Einsatz kommt. Nur wenn alle Komponenten die geforderte Temperatur annehmen, gelingt eine einwandfreie Verbindung. Bei zu niedriger Temperatur perlt das Lot am Leitungsdraht ab; eine „kalte Lötstelle“ entsteht. Ist die Temperatur dagegen zu hoch, verdampft das Lot. Beide Fälle lassen sich an der rauh und stumpf wirkenden Oberfläche des Löt erkennen, während bei einer zuverlässigen Lötverbindung das Lot glatt und glänzend aussieht.

Die notwendige Temperatur erreicht man durch ausreichend langes Anhalten des LötKolbens ans Objekt. Hilfreich ist dabei eine Lötstation mit einstellbarer Temperatur. Bei sehr feinen Lötstellen wählt man eine niedrige Temperatur, bei dickeren Leitungen eine höhere. Wer nur einen LötKolben mit unveränderlicher Leistung besitzt und die Temperatur nicht einstellen kann, sollte vor dem Löten einige „Übungen“ (nicht am Objekt!) machen, um ein Optimum für diesen Kolben zu finden.

Bei LötKolben hat sich für Modellbahnzwecke ein Leistungsbereich von etwa 30 bis 50 W als sinnvoll erwiesen. Leider sind LötKolben mit fester Temperatureinstellung aufgrund der EU-Bleiverordnung kaum noch geeignet, da der Schmelzpunkt bleifreien Löt deutlich über der möglichen Temperatur der „alten“ LötKolben liegt. Bei Lötstationen mit einstellbarer Leistung sollten daher wesentlich mehr als 50 W an der Lötspitze erreicht werden. Beim Aufbringen des Löt bewahrt man immer eine minimale Distanz zwischen LötKolben und Objekt. Nur auf diese Weise lässt sich das Erreichen der richtigen Temperatur erkennen. Würde man einen körperlichen Kontakt zwischen LötKolben, Lot und Lötobjekt herstellen, würde das Lot sofort schmelzen und im ungünstigsten Fall unverrichteter Dinge „weglaufen“. Beim Lötvorgang dringt das flüssige Lot nur wenige Mikrometer in die Oberflächenvertiefungen des „benachbarten“ Metalls ein. Dabei entsteht ein Mischkristall aus Lot und Leitungsmaterial bzw. dem Metall des Objekts. Nur wenn dieser Diffusionsvorgang auch tatsächlich stattfindet, gelingt eine mechanisch und elektrisch einwandfreie Verbindung.

Natürlich müssen alle Oberflächen sauber und fettfrei sein. Auf jeden Fall empfiehlt sich der Einsatz eines Flussmittels, das die zu verlötenden Oberflächen vor und während des Lötvor-

gangs von Fett- und Oxydschichten chemisch befreit. Viele Lote tragen das Flussmittel in sich: Das spulenartig aufgewickelte Lot stellt eine Art biegsame Röhre dar, in deren Innerem (man spricht von einer „Seele“) das pastöse Flussmittel enthalten ist. Alternativ kann man Lötfett (das es in Dosen zu kaufen gibt) vor Beginn der Lötarbeiten mit einem Pinsel auf die beteiligten Flächen aufbringen. Durch die Temperatur des LötKolbens schmilzt das Fett zu einer dünnflüssigen Substanz. Das geschieht schneller und somit früher als beim zähflüssigen Lot. So werden die Oberflächen vor dem „Eintreffen“ des flüssigen Lots mit dem Flussmittel benetzt, das in Bruchteilen von Sekunden seine reinigende Wirkung entfaltet.

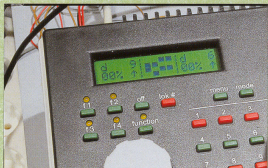
## Digital, aber nicht kompliziert

Rüstet man die hier beschriebenen und weitere, bereits vorhandene (wie etwa die „Ruhrtalbahn“) elektrotechnisch und elektronisch weitgehend konform aus, ist insofern freizügiger Betrieb möglich, als sich alle Steuerelemente „verstehen“ und informationstechnisch miteinander „kommunizieren“. Entscheidende Bedeutung kommt dem zentralen Daten-Bus (einem wesentlichen Element der Digitalwelt) zu. Man kann sich darunter ein Transportsystem vorstellen, mit dessen Hilfe die beteiligten Komponenten Daten austauschen. So gesehen ist dieses System auch ein Geräte-Bus. Ein solches Netzwerk kann grundsätzlich zwar keine vollständige Kompatibilität gewährleisten, doch bei überlegter Auswahl von Steuer- und Zusatzgeräten lässt sich gegenwärtig schon ein auf komfortable Weise kompatibles Bus-System nutzen.

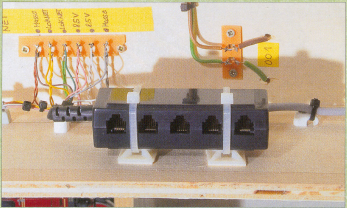
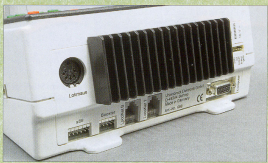
Weil die angebotenen Digitalsysteme (DCC, Motorola, Selectrix usw.) in sich unterschiedlich sind, muss man in der Tat eine Vorentscheidung zugunsten des einen oder anderen Systems treffen. Ich habe mich für den LocoNet-BUS entschieden. Mit diesem System gelang es, einfach und „bequem“ unterschiedliche (natürlich prinzipiell geeignete) Geräte und Module miteinander zu verknüpfen. Uhlenbrock bietet mit Intellibox und Daisy-System eine sehr gute Ausgangsbasis für ein LocoNet-Netzwerk. Eine völlig neue Art der Zugererkennung dürfte das Lissy-System repräsentieren. Mittels Infrarot-Sendern und Empfängern ist es möglich, den Zug zu erkennen und die Daten an die Zentrale weiterzuleiten. Dort kön-

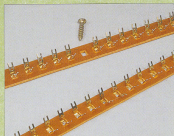


Die Intellibox ist das Kernstück der digitalen Steuerung. Rechts daneben zum Stellen von Weichen, Signalen und kompletten Fahrstraßen ein „IB-Switch“. Über das Display (rechts) sind alle Eingaben nachvollziehbar.



Die Rückseite weist zahlreiche Ein- und Ausgänge auf. Hervorzuheben sind die beiden Buchsen für den LocoNet-Bus unterhalb des Kühlkörpers. Die LocoNet-Verteiler ließen sich nur mit Kabelbindern befestigen.

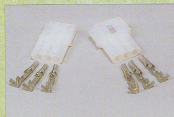




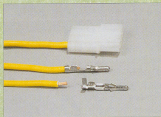
Stabil befestigte Lötleisten dienen als Sammel- und Verteilerpunkte.



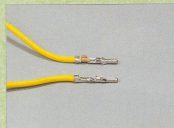
Zur Aufnahme der Einzelkabel eignen sich Schraubsockel.



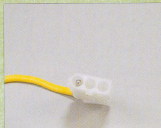
So genannte Farnell-Stecker und Buchsen in zerlegtem Zustand.



Die Silberbuchsen und Stecker lassen sich auch löten.

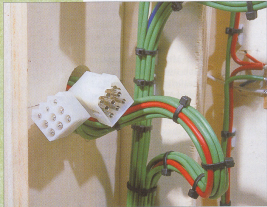
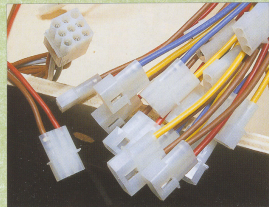


Eine mechanische Zugsicherung ist ebenfalls vorhanden.



Stück um Stück werden Stecker und Buchsen samt Kabeln eingeschoben.

Unten und rechts unten: Für jedes Kabel wurde seiner Verwendung entsprechend eine bestimmte Farbe gewählt. So kamen etwa die Farben Braun und Rot für den Weichenbus zum Einsatz. Dabei genügte ein dreipoliger Stecker. Da dieser nur zweipolig belegt wurde, ließ sich versehentliches Vertauschen auf Dauer verhindern.



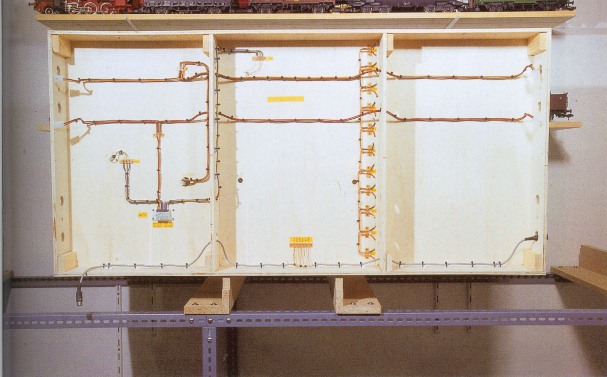
nen über Zusatzgeräte wie etwa den Fahrstraßenmodus der Intellibox und das IB-Switch Schaltvorgänge ausgelöst werden. Im Unterschied zu anderen Rückmeldesystemen ist es mit Lissy aber zusätzlich möglich, ein ganz bestimmtes Fahrzeug über seine Adresse und seine Zugattung zu erkennen. Ferner ist das System in der Lage festzustellen, wie schnell der Zug fährt und ob er beispielsweise abgebremst werden soll, weil er sich einem „Halt“-Signal nähert. Mit anderen Worten: Man kann direkten Einfluss auf die Fahrzeugdecoder nehmen! Das war mit herkömmlicher Technik (ohne Computer) fast nicht möglich.

Lissy wird in den LocoNet-Bus integriert. Für den LocoNet-Bus bietet Uhlenbrock auch herkömmliche Rückmeldemodule (nach dem Stromfühler-Prinzip) an. Das Zweileiter-Modul besitzt eine Anschlussmöglichkeit für acht Gleisabschnitte. Halten wir fest: Rückmelde-Bausteine über das LocoNet arbeiten auch mit einem PC; Lissy ist hingegen eher ohne PC für einen Automatikbetrieb ausgelegt. Ich habe bei den genannten Optionen Wert auf die LocoNet-Bus-Kompatibilität gelegt, weil dank der Grundausstattung der Anlage damit alle Möglichkeiten offenbleiben.

## Eine zentrale Zentrale

Jedes digitale Netzwerk benötigt eine leistungsstarke Zentrale. Die Intellibox ist für den LocoNet-Bus prädestiniert, denn die Entwickler hatten das Zusammenspiel beider von Anfang an im Auge. Mit dem LocoNet sollten alle weiteren (sowohl die hauseigenen als auch fremde, aber taugliche) Komponenten und Steuergeräte verknüpfbar sein. Die eigentliche Kompatibilität entsteht somit über den Bus – eine sehr gute Idee!





Da man die Segmente hochkant auf den Rahmen stellen kann, gestalten sich die Verkabelungsarbeiten unproblematisch.

Leider sind andere Hersteller nicht im erhofften Umfang auf diesen „Bus“ aufgesprungen. Somit musste die Intellibox manch ein Kunststoffstück fertigmachen, um mit anderen (insbesondere Fremdkomponenten) zu harmonisieren.

Absolut kein Problem bereitet die Einbindung der Lokmaus 2 über einen entsprechenden LocoNet-Mausadapter. Ich habe während der Aufbauphase verstärkt mit dem Daisy-System gearbeitet. Man kann es (alternativ zur Intellibox) durchaus auch als Zentrale

einsetzen. Falls dies nicht erforderlich sein sollte, man sich Daisy aber zugelegt hat, fügt sich Daisy natürlich auch als Handregler passend in das LocoNet-Konzept ein.

### Ordnung beim Leitungsaufbau

Die NEM 605 beinhaltet ein Schema für die zu verwendenden Kabelfarben, und seit Jahrzehnten praktiziert Märklin ein bewährtes, breitetabliertes Farbschema, bei dem „Braun“ für „Masse“ steht und „Rot“ für den Mittelleiter. Woran soll man sich orientieren? Entscheiden Sie selbst, welche Kabel in welcher Farbe zu welchem „Zweck“

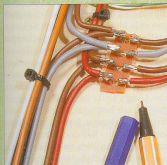
wohin führen – aber merken Sie sich diese Konstellation, prägen Sie sich Ihre Farbzurordnung fest ein, um nicht dereinst womöglich am selbst verursachten „Farbproblem“ zu scheitern! Besagte „Märklin-Hausnorm“ erscheint schon deshalb praktikabel, als sich viele andere Anbieter daran orientiert haben. Dokumentieren Sie alles in entsprechenden Plänen! Was Sie zur Kabelmontage brauchen, liefert Ihnen:

WE elektronik Vertriebs GmbH  
Sedanstraße 88  
42281 Wuppertal

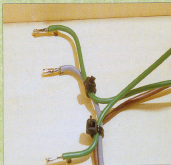
Telefon: 0202 510 444

Fax: 0202 510 666

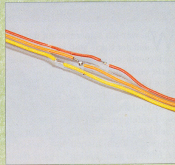
Internet: [www.info@we-wuppertal.de](http://www.info@we-wuppertal.de)



Hier dient eine Lötstele als Sammelpunkt und zur Kabelverlängerung.



Unter die Trasse gelangen nur dünne Silberdrähte. Weiter gehts mit farbiger Litze.



Kabel lassen sich durch Versetzen der Lötunkte einfach und sicher verlängern.



Kleine Tipps aus der Praxis

# Optimaler Betrieb

*Wer sagt, seine Modellbahn laufe absolut störungsfrei und ohne jegliche Probleme, schwindelt stehenden Fußes. Selbst wenn festgestellt werden kann, dass die Qualität fast aller Modellbahnartikel im zurückliegenden Jahrzehnt enorm gewonnen hat, lassen sich kleinere Defekte nicht endgültig ausschalten. Einige Tipps aus meiner langjährigen Praxis sollen helfen, den Betrieb einer Modellbahnanlage nach Kräften zu optimieren.*

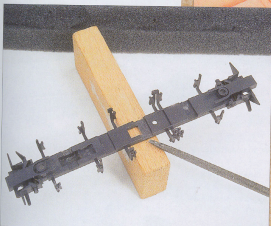
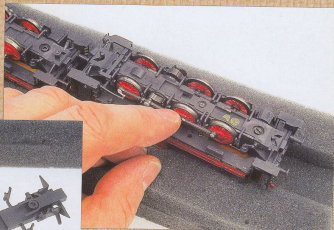
Wie war ich seinerzeit auf das Modell der Roco-V 60 aus der ersten Lieferserie stolz! Das Fahrverhalten hatte eine Qualität erreicht, die eine neue Dimension darstellte. So kam es, dass ich mir im Laufe der Zeit mehrere V 60-Modelle anschaffte. Leider ließen die Laufeigenschaften (insbesondere nach Einführung der digitalen Rangierkupplung) nach; manch eine meiner V 60 benahm sich „bockig“ – ganz offenbar war dies eine Folge unzureichender Stromaufnahme. Wo aber lagen die Ursachen? Ich sah mir zunächst das Fahr-

werk an. Die ganze Konstruktion wird unten mit einem Kunststoffeilelement abgedeckt. Besonders auffallend daran sind die größeren Spielräume der beiden außenliegenden Achslager. Ich schlussfolgerte, dass es möglicherweise nur einer Vergrößerung dieser Lager (im Kunststoffeile) bedurfte, um eine bessere Stromaufnahme zu gewährleisten. Mit einer Schlüsselfeile nahm ich vorsichtig Material weg, sodass für die Achse praktisch eine Wippe entstand. Nachdem ich die Kunststoffspläne entfernt hatte, folgte der Testlauf. Wie sich

zeigte, hatte ich richtig entschieden; das Resultat meiner Mühen überzeugte sofort: Auch die „bockigen“ Exemplare in meinem V-60-Park benahmen sich wieder kulturvoll!

Was ist bei Eingriffen dieser Art grundsätzlich zu beachten? Von größter Wichtigkeit ist die sichere Lagerung. Statt eine Lokliege zu kaufen, sollte man sie sich preiswert selbst anfertigen. Als Material bietet sich Schaumstoff an, wie er aus Verpackungen stammt. Mit Ruderer-Kunststoffkleber (Vertrieb über Online Shop [www.bergischmodellbau.de](http://www.bergischmodellbau.de)) klebt man ihn U-förmig zu einer Lokliege zusammen. Die Länge sollte in der Baugröße H0 gute 30 cm betragen, damit sich auch längere Schleppenderloks problemlos lagern lassen. Bei der lichten Breite orientiert man sich an einem häufig eingesetzten Modell. Als Faustregel dabei gilt, dass sich das Modell besser etwas strammer als zu leicht in die Liege einfügen lassen sollte.

Rechts: Mit dem entsprechenden Fingerspitzengefühl lässt sich im wahrsten Sinne des Wortes das leichte Spiel der Achsen sehr gut prüfen. Die Lok befindet sich hier übrigens in der im Text beschriebenen Montageleie, die aus weichen, aber formstabilen Schaumstoffstreifen entstand.



Links: Zur Verbesserung der leider etwas unsicheren Stromabnahme des H0-Modells der V 60 von Roco demonstriert man zunächst die untere Getriebeabdeckung. Anschließend werden die Achsaufnahmen zu den Rändern hin etwas angefeilt, sodass eine Art Dreipunktlagerung entsteht. Mit wenigen Handgriffen und entsprechender Vorsicht beim Feilen wird so aus dem anfänglichen „Ärgernis V 60“ ein wahrer Rangiermeister mit zuverlässiger Stromabnahme und ausgezeichneten Laufeigenschaften.

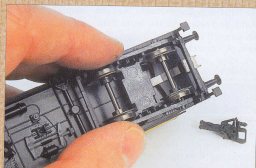
## Quietschfreie Kesselwagen

Endlich rollten die von mir so begehrten „Shell“-Kesselwagen auf der Anlage! Gelb mussten sie sein, natürlich mit roter Schrift! Als Trix vor einigen Jahren ein Dreier-Set vierachsiger Wagen auf den Markt brachte, legte ich mir einen „Shell“-Ganzzug zu. Doch meine Freude wurde getrübt: Der Zug machte einen Höllenlärm, indem er gleich mehrstimmig quietschte! Schuld waren die Achsstummel in den Lagern der Drehgestelle, sodass im Grunde jeder Radsatz betroffen war!

Zum idealen Helfer geriet abermals ein vom Hersteller als „Alleskönner“ bezeichnetes Schmiermittel aus dem Baumarkt, das auch für Kunststoff geeignet ist. Mit einem ausgedienten Pinsel wurden (nach ihrer Demontage) Lager und Achsstummel damit benetzt. Nachdem Radsätze und Drehgestelle wieder montiert waren, offenbarte sich ein Wunder: Es herrschte endlich „Ruhe im Karton“!



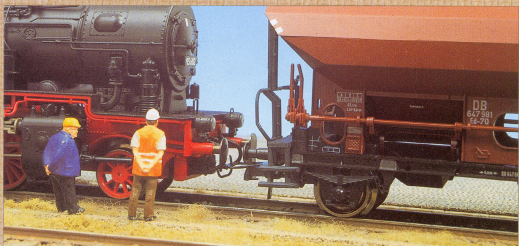
Da diese Wagen beim Fahren quietschten, wurden ihre Achslager mit einem einfachen Schmiermittel aus dem Baumarkt versehen. Das Mittel sollte unbedingt kunststoffverträglich, säure- und harzfrei sein.



## Kleine Kupplungs-Philosophie

Wer kennt es nicht, das Problem mit den H0-Kupplungen? Für welches System soll man sich eigentlich entscheiden? Wie rüstet man die Fahrzeuge kostengünstig aus? Inzwischen verfü-

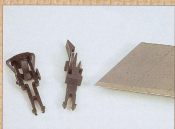




Da staunen der dicke Bundesbahnspektor und sein Rangiermeister: So unauffällig kann eine funktionstüchtige Kupplung sein!



Links: Mal ehrlich – die Originalkuppelung beeinflusst das Erscheinungsbild des ansonsten gelungenen Lokmodells nicht gerade vorteilhaft.



Rechts: Zur Aufnahme des Kupplungshakens wird der Schwalbenschwanz von der Systemkuppelung abgetrennt.



Links: Dann wird ein Stahlraht über dem Teelicht erhitzt (Augen gegen Blendwirkung schützen!) und in den Kupplungsabschnitt gepresst.



Die Maße des selbstangefertigten Kupplungshakens orientieren sich an einem ganz normalen Systembügel.

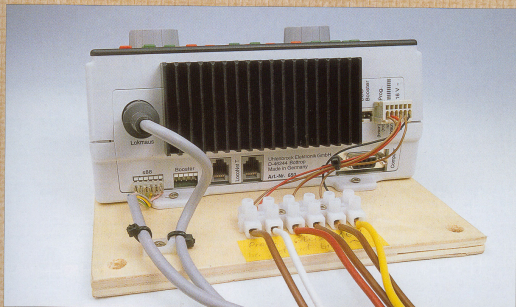
gen die meisten Modelle ab Werk über einen NEM-Kupplungsschacht, was ein gewaltiger Fortschritt ist, kann man doch so auch unterschiedliche Kupplungstypen nutzen.

Um alles „unter einen Hut“ zu bekommen, habe ich mich für das profane Bügelssystem der Märklin-Kupplung entschieden. Sie ist sowohl mit der Märklin-Kurzkupplung als auch mit der Roco-Standardkupplung kompatibel. Nur Wagenstammineinheiten sollte man durchgehend mit einer Roco- oder Fleischmann-Kurzkupplung ausrüsten. Am jeweiligen Zugschluss empfiehlt sich dann wieder eine Bügelkupplung.

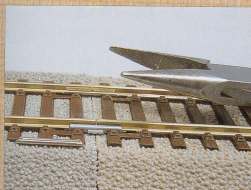
Allerdings stört diese immer den Gesamteindruck eines Lokmodells, weil sie so gar nichts mit dem Vorbild gemein hat.

Eine gewisse Ausnahme bilden digitale Rangierkupplungen, wie man sie bei der V 36 von Lenz oder der V 60 von Roco vorfindet. Hier hat die Funktionalität Vorrang vor der Optik. Doch so sehr man bereit ist, diese Ausnahmen zu akzeptieren, so wenig wird man die unförmige Bügelkupplung an einer Tenderlok der Baureihe 93 akzeptieren, denn dort wirkt sie immer wie ein Fremdkörper, vor allem wenn (wie bei mir) die Maschinen auch noch zu Foto-

zwecken posieren müssen. Eine Lok ohne funktionstüchtige Kupplung lehne ich indessen ab – meine Loks müssen kuppeln können! Deshalb fand ich die folgende Lösung: Ich nahm eine Kupplung mit Schwalbenschwanz-Aufnahme (Roco-Kurzkupplung) und schob ein ca. 4 cm langes, einseitig erhitztes Stück Stahlraht dort in den Kunststoff ein, wo sich der Schwalbenschwanz zum Kopf hin schließt. Man muss den Draht so lange mit einer Flachzange festhalten, bis das Kunststoffmaterial erkalte und den Draht fest umschließt. Mit diesem Haken klappt der Kupplungsvorgang fast von allein.



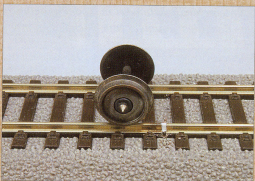
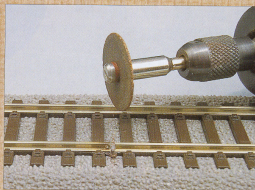
Die eigentlich notwendigen 1,5-mm<sup>2</sup>-Kabel lassen sich in dem Stecker der Intellibox nur bedingt montieren. Alternativ kann man auf eine Art Adapter in Gestalt einer Lusterklemme ausweichen.



Isolierungen für Besetztmelder sind auch in der Digitaltechnik erforderlich. Hier ist ein Fußlaschenverbinder aus Kunststoff (mit hin ein „Trenner“) aus dem Roco-Line-System zu sehen.

Oben rechts: Sollten sich nach bereits abgeschlossenen Gleisbauarbeiten noch Schienentrennungen erforderlich machen, so lassen sie sich mit Vorsicht und Trennscheibe einbringen.

Trennschnitte sollten unbedingt wieder aufgefüllt werden, damit die Profile nicht wandern und die Räder nicht in die Lücke (unfreiwilliger Kontakt) hineinfallen können.





Typisch Wuppertal

# Bahnhof, Fabrik und Brücken

*Wuppertal präsentiert sich als Symbiose aus dichter Bebauung und Grünflächen in topografisch einzigartig gestaffelter Anordnung. Die Szenerie lässt sich im Sinne des Wortes „vorbildlich“ für den Anlagenbau adaptieren. Eisenbahnkunstbauten, die auf geringstem Raum Straßen- und Bahntrassen aufnehmen, steile Berghänge, die Wupper in ihrem Flusstal, nicht zuletzt Industrie der unterschiedlichsten Art in modellbahntypischer Konzentration – das alles motiviert zum Nachbau en miniature!*

Die Formulierung vom „Klassizismus am Döppersberg“ zur kunstgeschichtlichen Beschreibung des Empfangsgebäudes ist keineswegs weit hergeholt. Wuppertal-Elberfeld, heute bei der DB AG als „Wuppertal Hbf“ bezeichnet, besitzt eines der ältesten Empfangsgebäude Deutschlands! Das aus kunstvoll behauenen Sandsteinquadern errichtete, tatsächlich im Stile des späten Klassizismus gehaltene Bauwerk am Döppersberg wurde bereits

1850 vollendet und diente neben seiner eigentlichen Funktion in der Anfangszeit auch als Direktionsgebäude der Bergisch-Märkischen Eisenbahn.

Das Erdgeschoss wird von großzügig gestalteten, hohen Türen und Fenstern unter portalartigen Bögen bestimmt. Um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert kam stadtseitig ein (architektonisch offenbar wenig überlegter) Vorbau hinzu. Trotz seiner Beschränkung auf lediglich ein Stockwerk störte die-

ser „Vorsatz“ den Gesamteindruck der antik und nahezu tempelartig gedachten Vorderfront mit den vier korinthischen Säulen nach italienischen und englischen Vorbildern. In den Zwanzigerjahren wurde die Harmonie endgültig zerstört, als ein weit größerer Vorbau den Anblick der Fassade gänzlich zerstückelte. Die in jüngerer Zeit erfolgte Neugestaltung der Bahnhofsumgebung am Döppersberg konnte diese Verschandelung nicht rückgängig machen, sodass nicht nur der architektonisch kundige Betrachter eine unbefriedigende Situation vorfindet.

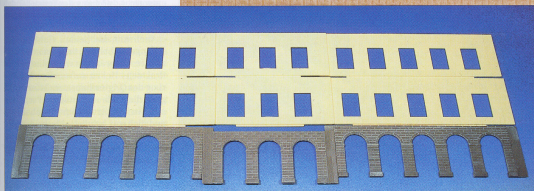
Im Hinblick auf die Umsetzung ins Modell kam für mich natürlich nur die ursprüngliche Gestalt des Empfangsgebäudes als Vorbild in Frage. Ich bin überzeugt, auf diese Weise ein wertvolles Baudenkmal in unvershandeltem Zustand sozusagen konserviert zu haben – und sei es nur en miniature! Ich ging damit den Kompromiss ein, dass





Die Basis für das Empfangsgebäude von Elberfeld bildete der Pola-Bausatz eines Krankenhauses. Heute ist das Modell als Polizeiwache erhältlich, allerdings fehlt dabei ein (modulares) Stockwerk.

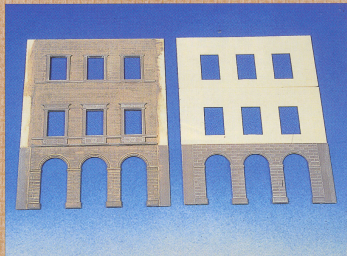
Deutlich erkennbar ist hier, dass es sich um modulare Stockwerke handelt. Wer will, kann also den heute von Faller angebotenen Bausatz nach Belieben erhöhen. Im Hinblick auf das Elberfelder Empfangsgebäude ging es aber weniger darum als vielmehr um eine möglichst authentische Seitenfassade.



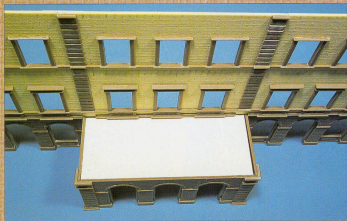
das Äußere meines Modellgebäudes nicht der Epoche III entspricht, kann damit aber gut leben!

## Das EG entsteht

Nachdem alle Gleise und Weichen verlegt waren, galt es passende Hochbauten auszuwählen. Dass für die Bahnsteighalle nur das bekannte Modell „Bonn“ von Kibri in Frage kam, dürfte jedem klar sein, der dieses Modell kennt. Beim Empfangsgebäude fiel die Wahl schon schwerer. Nach reiflichen Überlegungen entschied ich mich für das damalige Pola-Modell „Unfallklinik“, da dieser Bausatz im Erdgeschoss das typische Sandsteingemäuer aufwies. Die verschiedenen Teile des noch immer akzeptablen Pola-Modells sind heute im Faller-Bausatz 130 935 „Polizei-Hauptwache“ zu finden. Allerdings ist das Gebäude derzeit nur zweigeschossig ausgeführt. Die einzelnen Ge-



Die Bearbeitung und farbliche Nachbehandlung der Giebelseiten mit eingeritzten und dunkel ausgelegten Fugen gestaltet sich zwar aufwendig, doch die Mühe lohnt sich!



Der Eingangsbereich wurde aus Restteilen des Erdgeschosses erstellt. Das Flachdach besteht aus einer neutralen Polystyrolplatte.



Die Anfertigung der Säulen war etwas mühselig und nicht ganz ungefährlich für die Finger; mit einer Leistensäge wurden die Fugen längsseitig eingeritzt.



Das Dach des Empfangsgebäudes entstand (wie auch die Giebelelemente) aus Polystyrolplatten. Obwohl noch die Fenster fehlen, zeigt bereits der Rohbau (unten) die Pracht des Gebäudes.



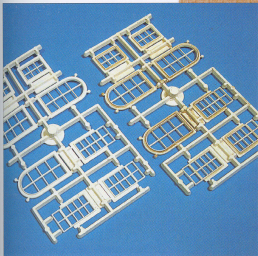
schossebenen lassen sich jedoch als eine Art „historischer Plattenbau“ vervielfachen.

Der bekannte Bausatz „Bahnhof Calw“ von Kibri zeigte zwar auch ein gut gestaltetes Sandsteinmauerwerk, schied jedoch aus maßstäblichen Gründen relativ bald aus meinen Überlegungen aus. Überdies passte „Calw“ bei näherer Betrachtung auch stilistisch viel weniger zum Vorbild als der Pola-Bausatz. So gelangte ich zu dem Entschluss, als Basis für mein Empfangsgebäude zwei Pola-Bausätze (heute wären es vier Faller-Bausätze) zu verwenden. Die Maßstäblichkeit der Geschosshöhen konnte (und kann auch heute noch) bei diesem Produkt auf jeden Fall überzeugen. Zudem ließ (bzw. lässt) sich das Erdgeschoss wahlweise mit Türen oder Fenstereinsätzen versehen. Das erlaubte eine dem Original erfreulich angenäherte Bauweise und entspricht durchaus der freistehenden Ursprungsversion ohne die stilistisch plump wirkenden An- und Vorbauten.

Auch auf die beiden Gebäudevorsprünge rechts und links habe ich verzichtet; anderenfalls wäre eine meines Erachtens viel zu aufwendige Abänderung des Originalbausatzes erforderlich geworden. Die wesentlichen Proportionen wurden trotzdem eingehalten – und dies war letztlich entscheidend für mich.

Um den nachfolgenden Arbeitsablauf zu planen, habe ich die Wandteile der Straßenfront zunächst einmal lose zusammengelegt. Dabei erkannte ich, dass die Dachkonstruktion des Modells komplett ersetzt werden musste. Das mit Dachpappe gedeckte Vorbild erleichterte den alternativen Nachbau im Modell. Nur zu den Säulen (und wie man so etwas baut) fiel mir zunächst gar nichts ein ...

So schön, wie der Bausatz nach dem Auspacken auch erscheint – seine Sandsteinfassade beschränkt sich leider auf das Erdgeschoss. Ich besaß zwar schon Erfahrungen mit der Gravur von Polystyrolplatten in Mauersteinimitation, doch eine diesbezügliche „Veredlung“ der von Pola gelieferten Putzflächen fiel mir unerwartet schwer. Die einzelnen Wandteile stellten sich nämlich als wesentlich spröder und härter heraus, als ich erwartet hatte. Nur in mühevoller Kratz- und Schabarbeit gelang mir schließlich ein überzeugendes Sandsteinmauerwerk. Das dazu erforderliche Werkzeug entstand im Eigenbau und beschränkte sich auf einen ausgedienten Druckblei-



Die gut geeigneten Originalfenster von Polafaller wurden vor dem Einbau mit verdünnter, wasserlöslicher Farbe patiniert.

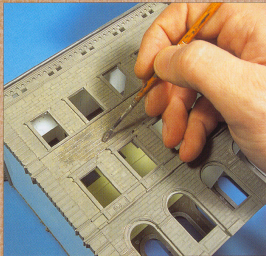
stift mit einer Zirkelstahlspitze und einem kleinen Schraubendreher, mit dem die Fugen „geschlichtet“ wurden.

Zu guter Letzt musste die gravierte Wand mit feinem Schmirgelpapier abgezogen werden, um so die doch recht groben Originalstrukturen zu nivellieren. Bei den Maßen der Quaderfugen hielt ich mich eng an das Erdgeschoss, sodass schließlich ein annähernd einheitliches Erscheinungsbild entstand.

## Wie man „Säulen“ bastelt

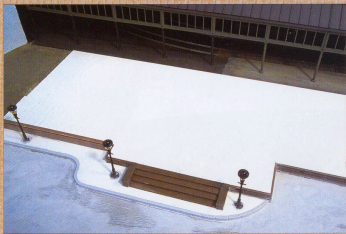
Für das fehlende Dachteil und den Giebel für die „Säulenhalle“ verwendete ich neutrale Polystyrolplatten (wie sie etwa der Architekturmodellbau anbietet) in verschiedenen Stärken. Mit diesem Material lassen sich bei einiger Übung fast alle fehlenden Bauteile und Sonderkonstruktionen herstellen, darunter – wie ich zu meiner Erleichterung feststellte – auch die Basis (die „Füße“) und sogar die Kapitelle der Säulen. Für die Säulenschäfte griff ich nach langen Überlegungen schließlich auf Fiberglasrohr aus dem Flugmodellbau zurück.

Mit einer Leistensäge wurden die Rohlinge kanalisiert. Dabei musste allerdings mit größter Vorsicht gearbeitet werden! Es ist ja nicht nur der am ganzen Körper höchst unangenehm juckende Sägestaub, der einem auf den Geist geht, noch viel wichtiger, im Grunde unverzichtbar, ist das Tragen eines Mund- und Atemschutzes! Ohne den

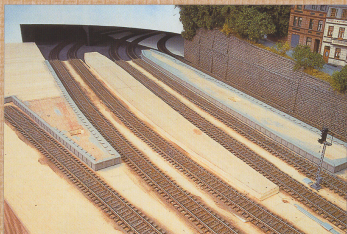


Die Sandsteinnachbildung tendiert im Hinblick auf ihren Farbton sozusagen „ortsüblich“ in ein Ocker. Interessante Effekte entstehen, wenn man einzelne Steine farblich geringfügig variiert.

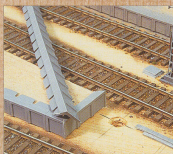
Die Wandgestaltung stimmt nun weitgehend mit dem Original überein. Die für die endgültige Aufstellung neben den Bahnsteighallen erforderlichen Treppen und Mauern (Foto unten) stammen aus dem Originalbausatz.







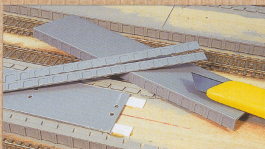
Mit Papierschablonen wurden die teilweise geschwungenen und verwinkelten Sperrholzrohbauten der Bahnsteige markiert.



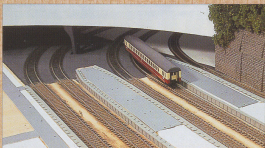
Zum Teil erhielten die Bahnsteigkanten an den Enden Gehrungen.



Mit Dispersion erhielten die Brawa-Bahnsteigkanten den ersten Anstrich.



Zur Aufnahme der Bahnsteighallen wurden die Kibri-Bahnsteigplatten verwendet. Die Spalten zu den Bahnsteigkanten (Brawa) wurden per Spachtelauftrag geschlossen.



Mit einem 30-cm-Wagen können nun „Profilmessfahrten“ durchgeführt werden, da Trittbretter und Wagenkasten gerade bei diesem Modell sehr weit ausschwenken.

Zeigefinger zu heben, muss ich hier dick unterstreichen, dass der Atemschutz unverzichtbar ist!

Mit braungrauer Dispersionsfarbe erhielt das Gebäude schließlich sein Farbfinish. Verdünnte, hellere Fugenfarbe lässt das „Gemäuer“ in seiner Struktur gut hervortreten. Das gilt auch für die Säulen.

## Bahnsteige im Bogen

Die Bahnsteige liegen, etwa ab Mitte des Hallenbereiches, in einem leichten Bogen. Bereits bei der Vorgängeranlage hatte ich eine spezielle „Bautechnologie“ entwickelt, mit deren Hilfe die Nachgestaltung derartiger Bahnsteiganordnungen möglich wurde. Die Sache ist gar nicht so schwer, wie sie zunächst erscheinen mag.

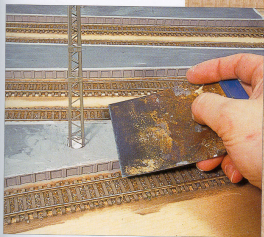
In einem ersten Schritt stellte ich Papierschablonen her, deren Formen sich nach dem tatsächlichen Gleisverlauf richteten. Man sollte sich im Hinblick auf den Abstand zwischen Gleismitte und Bahnsteigkante genau an die NEM-Normblätter halten; nur so gelingt ein sicherer Betrieb.

In einem zweiten Schritt sägte ich dann aus 10 mm starkem Sperrholz den eigentlichen „Kern“ des entstehenden Bahnsteiges heraus, um gleich anschließend die bekannte, von Brawa vorgefertigte Bahnsteigkante auf das Holz zu kleben. Natürlich muss man die durch diese Kanten verursachte Verbreiterung schon im Vorfeld der Säge- und Klebearbeiten berücksichtigen, auch, wenn es sich dabei nur um wenige Millimeter handelt!

Nicht minder sinnvoll ist auch eine „Profillehre“, die durchaus ungewöhnliche Formen annehmen kann. Mir diente beispielsweise ein H0-Lokmodell der BR 50 von Fleischmann als Profillehre. Dieses schon etwas betagte Fahrzeug mit dem „großen“ Maßstab 1:85 weist einen entsprechend breiten Zylinderblock auf. Stoßen die seitlich herausragenden Zylinder nicht an die gekrümmten Bahnsteigkanten an, bekommt man meines Erachtens die absolute Sicherheit, dass auch kein anderes Modellfahrzeug mit der Bahnsteigkante kollidieren kann.

Vom Kibri-Hallenbausatz „Bonn“ übernahm ich die Bahnsteigoberfläche, denn hier sind die für die Dachstützen notwendigen Säulenbohrungen bereits vorhanden. Der „Rest“ wurde dann mit 2 mm starkem Styropor aufgefüllt, mit Molotoffil fein verspachtelt und natürlich plangeschliffen.



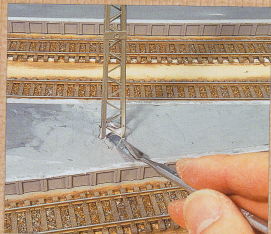


## Hallendächer aus „Bonn“

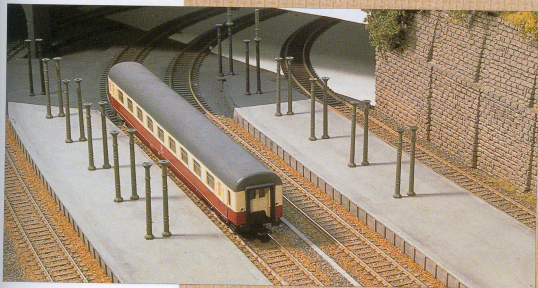
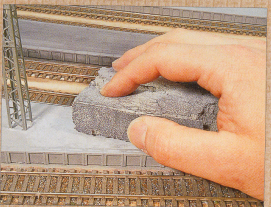
Im Original sah die Elberfelder Konstruktion natürlich anders aus als die Bonner Halle von Kibri. Doch das sollte mich nicht weiter stören, zumal das in einem Stück hergestellte „Bogendach“ die Arbeit halt doch sehr erleichterte. Insgesamt benötigte ich drei Kibri-Bausätze. Aus ihnen entstanden zwei Überdachungen für jeweils zwei Gleise und eine Überdachung für nur ein Gleis. Dank der von Kibri bereits am Spritzling ausgeformten Hallenkonstruktion konnten diese Teile fast ideal in die Kulissenaufrundung vor Ort eingepasst werden. Das beförderte den Aufbau des recht komplexen „Gesamtkunstwerks“. Die stimmige Farbgebung erfolgte mit der Airbrush-Pistole. Dabei

Mit einem Rake  
wird vorsichtig  
die Modellier-  
masse (z.B. Molto-  
fill) aufgetragen.

Mit einem  
Schleifschwamm  
lässt sich die  
Oberfläche glät-  
ten. Anschließend  
werden die Sä-  
ulen des Hallen-  
bausatzes „Bonn“  
von Kibri (unten)  
in den Aufnahme-  
löchern fixiert.



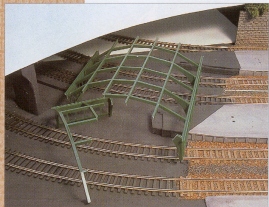
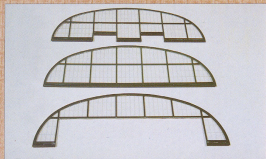
Die Turmmasten werden regelrecht in die Bahnsteigfläche versenkt, wobei ein Zahnarzt-Spatel gute Dienste leistet.



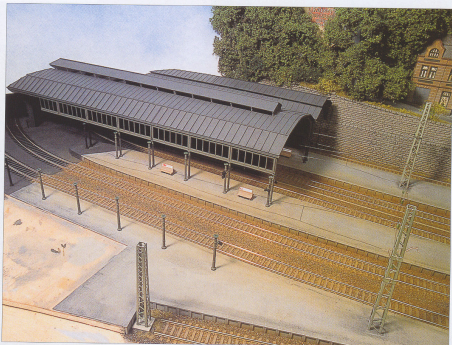


Der Kibri-Bausatz „Bonn“ ist bestens geeignet und muss nur wenig verändert werden. So erhalten die Blenden zur Aufnahme der Fahrleitung Aussparungen. Wenig Mühe machte auch der Anschluss der Hallendach-Konstruktion an die ausgerundete Kulis, da dieses „Gerüst“ aus nur einem einzigen Spritzling besteht.

kam olivgrüner, matter Acryllack von Revell zum Einsatz. Bei der Eindeckung der Dachflächen befolgte ich mit einer Ausnahme die Bauanleitung des Herstellers. Die „Glasflächen“ wurden mit einem matt wirkenden Dunkelgrau angelegt; auf diese Weise imitieren sie einen durchgehenden Dachpappenbelag, wie er dem Vorbild nahekommt. Der Vorteil dieser Maßnahme: Man kann den Gleisverlauf in der Halle nicht mehr erkennen, was insofern von größtem Vorteil ist, als sich die hier beginnenden, nicht gerade vorbildentsprechenden, weil viel zu engen Gleisbögen in Richtung Schattenbahnhof den Blicken des Betrachters entziehen.



Stück für Stück erfolgte so vor Ort die Montage der Bahnsteighalle auf den zuvor stabil fixierten Säulen. Das leicht glänzende Kunststoffdach sollte zur Beseitigung dieses störenden Effekts unbedingt noch einen Farbauftrag aus möglichst matter Dispersionsfarbe erhalten. Die hintere Bahnsteighalle für das Gleis 5 entstand aus restlichen Teilen.



## Komplettarchiv im MIBA-ARCHIV Taschenbuch-Format

Über 800 MIBA-Ausgaben von 1948 bis 2004, mehr als 22 000 Artikel zum Thema Modelleisenbahn, insgesamt fast 60 000 Seiten – und das Ganze beansprucht nur 1,5 cm Platz im Bücherregal! Diese DVD-Edition ist eine absolute Archiv-Sensation: alle Artikel, alle Fotos und alle Zeichnungen im pdf-Format – ein ebenso handlicher wie umfassender Wissensspeicher, der auf nahezu alle Fragen zur großen und zur kleinen Eisenbahn eine Antwort weiß. Mit dabei ist auch die aktuelle Fassung des MIBA-Gesamtinhaltsverzeichnis und die Software „Acrobat Reader“, eine komfortable Steuerung mit vielfältigen Suchoptionen (Stichworte, Autoren u.v.m.) und allen erforderlichen Druckfunktionen.

€ 60,-

3 DVDs plus 32-seitiges Booklet in Multibox. Für PC (mit DVD-Laufwerk), Pentium II, min. 500 MHz, Windows 98/NT/ME/2000/XP, 32 MB RAM, min. 100 MB freier Festplattenspeicherplatz  
Best.-Nr. 162 84146

Erhältlich 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](mailto:bestellung@miba.de)

**MIBA**  
DIE ZEITSCHRIFT DER MODELLEISENBÄHNER

## „Wenn digital, dann richtig!“: der sichere Weg zu einem faszinierenden Fahrbetrieb.

Anlagen- und Digitalplanung für (fast) alle Spurweiten:

- Ermittlung der bestmöglichen Anlagenform, je nach Örtlichkeit.
- individuelle Erstellung von Gleisplänen, die einen abwechslungsreichen und anspruchsvollen Fahr- und Rangierbetrieb ermöglichen.
- Ideeller Entwurf einer Landschaft, die zum Fahrbetrieb passt.
- exakte Digitalpläne für einen sicheren Hand-/Automatikbetrieb mit Soft-Lok.
- Erfahrungsbericht: „Wenn digital, dann richtig!“ (22 Seiten, 15 G).
- Möglichkeit, bei meiner H0-Digitalanlage zu erleben, wie sie funktioniert.
- kompetente Antworten auf Ihre Fragen während der Aufbauphase.

Beratung und TOP-Service, damit Ihr Traum Wirklichkeit wird

Dipl.-Ing. Rüdiger Eschmann • 44797 Bochum  
Gräfin-Imma-Str. 59 • Tel.: (0234) 79 39 67



weitere Beispiele und viele Tipps im Internet:  
[www.modelbahnen-digital.de](http://www.modelbahnen-digital.de)





Modellbau heißt kombinieren

# Der Bau der Fabrik

*Wuppertal gilt als eine der Wiegen der Industrialisierung Deutschlands. Das lange, relativ schmale Tal brachte es mit sich, dass viele Fabrikgebäude inmitten städtischer Bebauung Platz finden mussten. Man legte daher auch bei Ziegelbauten Wert auf ein ausgewogenes Erscheinungsbild. Wie man so etwas im Modell nachvollziehen kann, lesen Sie im folgenden Abschnitt.*

Seit vielen Jahren bietet Kibri Fabrikbauten aus rotem Ziegel- bzw. Backsteinmauerwerk an. Erinnert sei hier an die „Farbenfabrik“ – kurz: ich verwende diese Bausätze sehr gern. Man kann allerdings auch auf einen ganz ähnlichen Baustil in Gestalt der Speicherstadt-Gebäude der Firma Trix zurückgreifen. Ich entschied mich für Letztere, um sie in einer Kombination meiner Wahl zusammenzubauen. Erstaunlicher- und vor allem erfreulicherweise stimmen die Sockelmaße bei beiden Herstellern (Kibri und Trix) weitgehend überein; die Bausätze ließen (und lassen) sich somit nahezu perfekt ergänzen. Gestatten Sie mir deshalb, dass ich hier etwas ausführ-

licher auf das besagte Speicherhaus von Trix eingehe.

Wussten Sie eigentlich, dass meine Konstruktion sogar zu Filmehren innerhalb eines „Schimanski-Krimis“ gekommen ist? Als chemisches Werk der (fiktiven) Firma „Gaubner“ stand der gerade fertiggestellte Komplex seinerzeit dem Westdeutschen Rundfunk für die erforderlichen Dreharbeiten zur Verfügung. Dies war möglich, weil die Gebäude nicht fest mit der Anlage verbunden wurden (und auch in Zukunft nicht werden), sondern abgenommen werden können. Trotzdem: Wer hätte schon an TV-Ehren gedacht? Ich jedenfalls nicht, denn als ich das Fabrikgebäude für die entstehende Anlage kom-



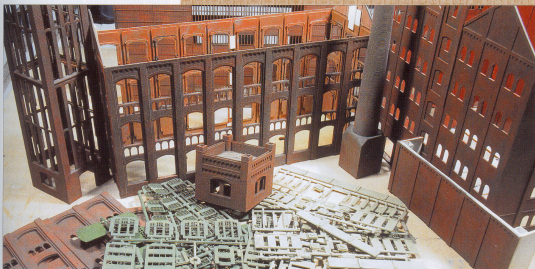
binierte, war von irgendeiner Filmbe- teiligung noch gar keine Rede. Den Bau selbst ging ich mit zwei Bausätzen 66152 an. Vom Baustil her entsprachen die Fassaden ziemlich genau dem Ein- druck, den ich mir vorgestellt hatte.

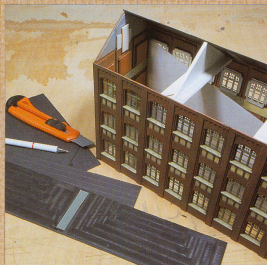
Die Fabrik, besser gesagt das Teilge- bäude, sollte in dem bekannten Raster der Speicherstadt-Gebäude von Trix entstehen. Die klassischen Aufzugtür- me, so dachte ich mir, lassen sich ja durchaus auch als architektonische Schmuckelemente für geometrisch be- sonders platzierte Fensterreihen anse- hen. Außerdem sollte in dem von mir beabsichtigten Gebäude ja nichts „ein-

Aus Kibri-Fabrik- teilen entstand das Hauptgebäude längs der Straße.

Einige Fensteröff- nungen wurden mit Backsteinplatten verschlossen. Die Farbanpassung folgte später.

Viele Kibri- und Trix- Teile lassen sich exzellent miteinan- der kombinieren.

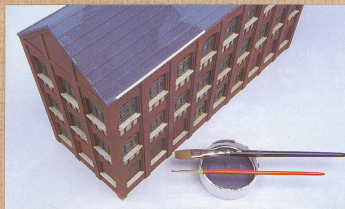




Zuerst erhielten die Fugen einen dunklen Hekilasauftrag; die Steinstruktur ließ sich anschließend mit Rot- und Brauntönen wieder hervorheben.

Das Original-Flachdach wurde durch ein selbstgebautes Satteldach ersetzt.

Die Dachrinnen entstanden aus Plastruct-Profilen und mussten farblich angepasst werden.

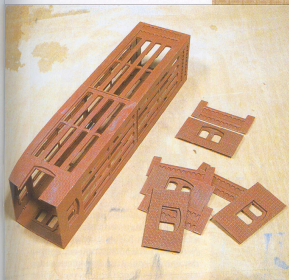


gelagert" werden; das Ganze hatte vielmehr ein glaubhaftes Fabrikgebäude der chemischen Industrie darzustellen.

Ich halte es für denk- und vorstellbar, dass in diesem Gebäude etwa Lacke und Farben produziert werden könnten. Die Doppelrundfenster lassen sich als geradezu fabriktypisch ansehen und stellten einen der Gründe dar, warum ich den Bausatz überhaupt ausgewählt hatte. Hinzu kam, dass die in der Mitte platzierte Dachgaube eine optimale Um- bzw. Neukonstruktion des Daches ermöglichte. Die „Ansichtsseite“ sollte unter Verwendung der beiden Giebelwände und eines aus einer Seitenwand herausgetrennten Aufzugturms als neue geometrische Mitte entstehen. Dabei ergaben sich sieben Rasterfelder. Die anderen Seitenwände blieben dem Originalbausatz gegenüber konform bestehen. Übrig waren am Ende lediglich einige Sockelteile seitlich des Aufzugturms. Natürlich wirft man sie nicht fort, sondern bewahrt sie auf!

Die (nun ehemaligen) Giebelwände beraubte ich ihrer Ecksockelleisten, da sie an der neuen Verbindung zum Aufzugturm nicht mehr gebraucht wurden. Danach konnte ich die Wandfüllungen nach Wunsch einsetzen. Dabei entschied ich mich hauptsächlich für reine Fensterelemente. Natürlich darf man bei derartigen Gebäuden auf die ebenerdigen Türen keinesfalls verzichten. Dem Bausatz 66152 liegen deshalb ja auch Türen in sehr breiter Ausführung bei. Sie boten sich für einen Fabrikbau direkt an und sollten unbedingt verwendet werden. Dank der durchdach-



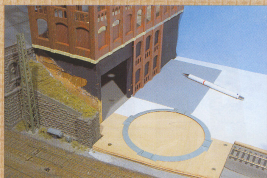
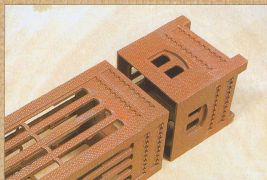


Der „Fabrikurm“ aus dem Kibri-Bausatz musste mit Blick auf die spätere Hanglage des Fabrikgebäudes in seiner Bauhöhe praktisch verdoppelt werden.

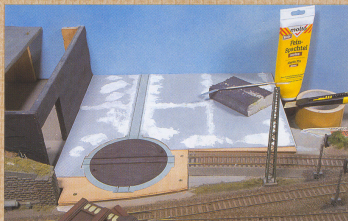
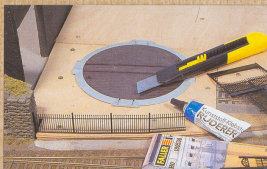
ten Trix-Konstruktion kann man zudem die Tore ganz nach persönlichen Vorstellungen platzieren.

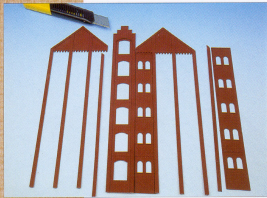
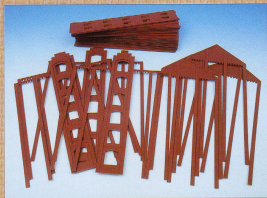
Die Aufzugtürme erhielten durchweg neue Fensterfüllungen. Dem Bausatz liegen dazu alternative Wandteile mit nur einem rechteckigen Fenster bei. Wenn man sie verwendet, müssen die erhabenen Zierziegel genau angepasst werden, damit das Wandteil auf der Rückseite absolut plan fixiert werden kann. Am besten ist es, man fertigt sich dafür eine Lehre an. Ich bin den Ziegeln mit Feile und Bastelmesser zuleibegerückt. Sollten Sie einmal Ähnliches vorhaben, empfehle ich Ihnen aus meiner Erfahrung heraus, dabei äußerst umsichtig zu Werke zu gehen. Die (nicht ganz ungefährlichen) Schnittbewegungen müssen immer vom Körper weg, niemals jedoch in Richtung auf den Körper zu erfolgen! Beim obersten Fenster im Aufzugturm musste das Füllstück mit dem Fenster separat eingesetzt werden, da die Wandteile nur bis zum Sims reichen. Dies stellte aber kein Problem dar, denn den Bausätzen liegt ausreichend Material in Gestalt von Wandfüllstücken bei. Geht ein Arbeitsgang „schief“, kann man ihn gestrost (wenn auch nicht unendlich) wiederholen, da noch Materialreserven vorhanden sind.

Im Bereich der Dachschräge wurden entsprechende Dreiecke abgetrennt,

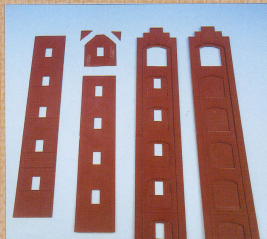


Im Fabrikhof fand eine Kibri-Wagendrehzscheibe Platz. Das Gelände wurde mit einem Fallerrindriezaun zum Gleis hin abgegrenzt. Da die Drehscheibe funktionslos bleibt, genügt ein Rillenschienen aus Kunststoff.





Oben: Aus Speichersadthäusern von Trix lassen sich aufgrund der Raster-technik die Seitenwände ganz nach eigenen Wünschen umgestalten.



Der Aufzugturm wurde in ein normales Fassadenteil umgeändert und dient nun als Bindeglied der beiden Hauptgebäude. Die Fotos links und unten zeigen seine Teile vor der Montage.



damit später nichts in die Dachflächen hineinragt. Man kann sich dort recht genau an den Klebelinien orientieren. Nach und nach entstand so der Rohbau der Fabrik – mit Ausnahme der Fenster, die ich (aus gutem Grunde) nicht sofort einsetzte.

### Farbe für Fenster und Wände

Bevor es an die Montage der Fenster und Türen ging, bedurften sie noch der Farbgebung. Die Wände legte ich mithilfe der Spritzpistole und Tamiya-Mattlack in einem rotbraunen Tarnschichtbild an, was rein farblich dem Lieferzustand zwar recht nahekam, aber eben wesentlich matter ausfiel. Genau das aber war beabsichtigt, denn nichts wirkt schlimmer als der elende Kunststoffglanz.

Die Fenster und Türen erhielten ein dunkles Grün, das ich ebenfalls aus dem Tamiya-Sortiment auswählte. Die auf Alkoholbasis hergestellten Farben dieses Anbieters ließen sich durch Verdünnung mit ganz normalem Brennspritus aus dem Baumarkt in die gewünschte bzw. jeweils gerade benötigte Farbkonsistenz bringen. Nach dem Auftrocknen der Farbe überstrich ich die Wände mit dunkler, starkverdünnter (wichtig!) Acrylfarbe aus dem Hause Heki. Dazu legte ich die jeweils zu behandelnde Fläche in die Waagerechte. Der bereits dünnen „Farbflüssigkeit“ setzte ich einige Tropfen Agepon (aus dem Fotobedarf) als Weichmacher zu. Eine Alternative zu Agepon wäre Spülmittel. Die so entstandene „Brühe“ verteilte sich fast von selbst in allen Fugen und Ritzen.

Nach einem erneuten Trocknungsgang sahen die Steinreihen schon wesentlich strukturierter aus. Um diesen Effekt zu unterstreichen, kratzte ich rotbraune Acrylfarbe von Heki mit ei-

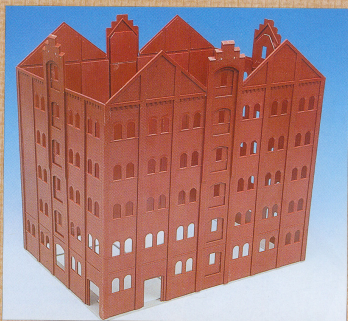
dem Borstenpinsel über die erhabenen Steine. Dabei achtete ich darauf, die Fugen nicht zu verkleistern, denn sonst wären alle Mühen vergeblich gewesen. Nun konnten die vorbehandelten Fenster samt Glas (aus beiliegendem Polystyrol) eingesetzt werden. Die Klebeflächen am Rahmen hatte ich zuvor mit einer Feile von der Farbe befreit und dadurch optimale Klebepunkte „von Kunststoff zu Kunststoff“ gesichert.

## Die Sache mit dem Dache

Bei der Montage des Dachs war mir die vorprogrammierte Sonderkonstruktion als fastquadratischer Baukörper bewusst. Man muss aber auch dabei das vom Üblichen abweichende Schema berücksichtigen. Gerade bei Fabriken wirken große Dachflächen bisweilen sehr eintönig. Dem wollte ich mit der von mir gewählten Variante entgegenwirken.

Die Dachhälften der schmaleren Seite verklebte ich gemäß Bauanleitung, ebenso die Dachgauben. Auf der Langseite musste ich jedoch aus den noch übriggebliebenen Dächern einen speziellen Zuschnitt fertigen. Von der Materialmenge her stellt dies kein Problem dar, und wenn der Zuschnitt in den gewünschten Abmaßen gelingt, ist man gewissermaßen „über den Berg“. Ich ging die Sache so an, dass ich mithilfe einer Pappschablone zunächst die erforderlichen Schnittlinien definierte. Das hat einen großen Vorteil: Sollte sich ein Mess- oder sonstiger Passfehler einschleichen, ist nicht automatisch das ganze Dach ruiniert! Bei der Konstruktion achtete ich gleichzeitig darauf, dass die Gaubendächer wiederum ihre Aufgaben in den Trix-Dächern fanden. Den Nachteil will ich nicht verschweigen: Auf einer Seite musste ein Stück Dachfläche angesetzt werden, was ich jedoch für das kleinste Übel halte. Der entstandene Gesamteindruck begeisterte mich jedenfalls; so hatte ich mir die Sache mit dem Dache gedacht!

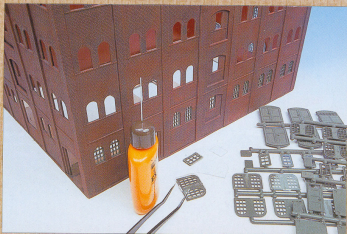
Die Dachneigung ergab natürlich, dass bei fünf Seitenfeldern oben ein Spalt von zwei Feldern im Dachfirst entstehen musste. Mit einem Stück Polystyrol war diese Lücke schnell geschlossen. Nun konnte ich mich der farblichen Optimierung widmen. Auf der Basis der dunkelgrauen Straßenfarbe von Fallner erhielten alle Dachflächen einen durchgängig matten Anstrich. Danach erfolgte ein Auftrag der bereits beschriebenen, stark verdünnten Farbbrühe.



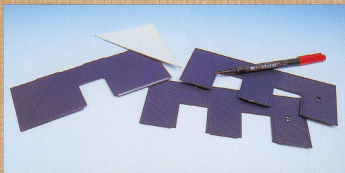
Der fertige Rohbau: Gut zu erkennen ist die neue Verwendung des ehemaligen Aufzugturms.

Rechts: Erneut bewährten sich die Heki-Farben.

Die Fenster wurden vor dem Einbau matt gespritzt und erst dann in den Rohbau eingeklebt.



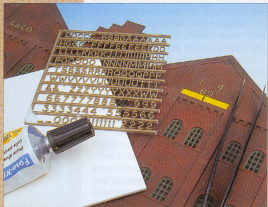




Die Trix-Dachplatten mussten den Gegebenheiten erst noch angepasst werden. Bei der Montage leistete einfaches Klebeband als Hilfsmittel („dritte Hand“) wertvolle Dienste.



Das neue Dach ist fertig, die zusätzlich benötigten Polystyrolplatten können farblich angepasst werden. Mit hellgrauer Heki-Farbe lassen sich die Konturen hervorheben. Zusätzlich kam auch Pigmentfarbe (Artitec) zum Einsatz, um Verlaufsspuren zu imitieren.



Nachdem alles trocken war, strukturierte ich die Dachflächen mittels hellgrauer Betonfarbe, wie sie Heki und Fallner anbieten. Die Farbe wird fast trocken mit einem Borstenpinsel aufgetragen. Anschließend folgte eine Patinierung mit Pigmentfarben („Pudern“) von Artitec. Zu guter Letzt erhielt das Gebäude (auf der Hauptansichtsseite) noch eine perfekt wirkende Firmenbezeichnung als „Fa. Gaubner“ mit der Ziffer „1894“ als Gründungsjahr, wozu die dem Trix-Bausatz beiliegenden Zahlen bzw. Buchstaben in Messingmanier Verwendung fanden.

Die hier am Beispiel eines Trix-Modells erklärte Bauweise bzw. Farbgebung gilt prinzipiell für alle Gebäude. Wie Sie sehen, verzichte ich auf die meist überlieferten, ungesunden Nitro-Lacke und nutze lieber Dispersions- und Acrylfarben. Hinzugekommen sind in jüngster Zeit die Tamiya-Farben auf Alkoholbasis.

## Städtische Gebäude

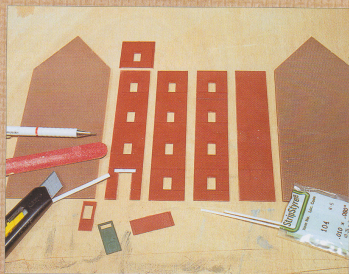
Die Stadtzeile in Höhe des Bahnhofs entstand aus Kibri-Bausätzen der bekannten Bonner Serie. Zum Teil habe ich sie extrem winklig anordnen müssen, wobei an einigen Stellen keine Tiefe mehr vorhanden war. Mit Bäumen auf der Kulisse (Islandmoos und Heki-Flor) konnten die Übergänge sehr gut kaschiert werden. Das Postamt hatte ich schon erwähnt. Auch hier praktizierte ich die Halbrelië-Bauweise. Zudem ist der rechte Bereich des Hauptgebäudes mithilfe noch vorhandener Fallner-Bausatzteile aufgestockt worden.

Anschließend folgte eine reine Stadtbauung. Hier kamen ebenfalls aufge-

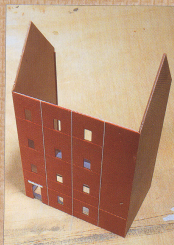
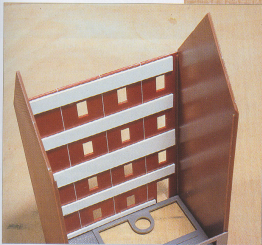
Mit den beiliegenden Goldbuchstaben lassen sich perfekt Beschriftungen realisieren.

stockte Kibri-Eckhäuser und Pola- bzw. Faller-Bausätze zum Einsatz. Direkt an der Kleeblatt-Brücke habe ich aus noch vorhandenen Beständen der Stadthäuser von Schmidt einige Kombinationen platziert. Die einstigen, lange nicht erhältlichen Schmidt-Modelle sind gottlob wieder aufgetaucht und gehören (etwas Besseres konnte ihnen gar nicht passieren) heute zum Sortiment der Firma Auhagen, die sie in hoher Qualität weiterhin produziert.

Die im Bereich der Kölner Straße angesiedelte Fabrik besteht aus Teilen der bekannten Kibri-Modelle „Farbenfabrik“. Bei Conrad gibt es dazu passend weitere Gebäudefronten (in Plattenform) nebst Fenstern. Unter Einbeziehung dieser Teile lässt sich nicht nur eine vorzügliche Fabrikanlage darstellen, sondern man kann auch (wie es bei mir der Fall war) in einen Hangabschnitt hineinbauen. In diesem Bereich dürfen natürlich keine Fenster vorgehen werden.



Aus übriggebliebenen Fassadenteilen von Trix lassen sich beispielsweise auch Hinterhäuser gestalten.

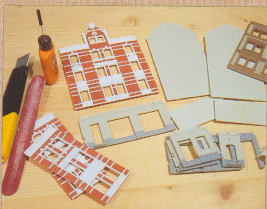
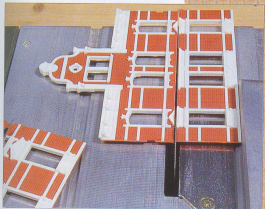


Das fertigmontierte Hinterhaus; die Giebel stammen von Faller.

Polystyrolstreifen dienen der Verstärkung. (ganz links)

Präziser Zuschnitt mit der Tischkreissäge (unten links)

Das Eckhaus erhält hier ein zusätzliches Stockwerk.





Drunter und drüber

# Brücken in der Stadt

*Was heißt typisch Wuppertal? Ganz einfach: Die Topografie im Umfeld meines Bahnhof-projekts verlangte von Anfang an zahlreiche Brückenbauwerke. Typisch Wuppertal heißt halt, dass es in dieser Stadt im Tal viel öfter als anderswo drunter und drüber geht.*

In der Nähe der Hauptpost (das Modellgebäude besteht aus Teilen von zwei Faller-Bausätzen 130933 „Postamt“) befindet sich die Straßenbrücke „Kleeblatt“. Sie entspricht noch heute weitgehend ihrer ursprünglichen Ausführung und weist eine Besonderheit auf: Nach links hin fällt die dazugehörige Auffahrtrampe parallel zur Gleisachse in Richtung Empfangsgebäude ab. Das Gefälle beginnt (sehr sanft) noch im letzten Drittel der

Brücke! Diese konstruktiv ungewöhnlich anmutende Lösung war nötig, weil hier einst eine Straßenbahn fuhr, die eine spezielle Trasse benötigte, um möglichst „harmonisch“ auf die Brücke nach links abbiegen zu können.

Das Modellbauwerk entstand aus Sperrholz, Leisten und Polystyrolplatten. Ich habe es exakt an der Trennstelle zweier Anlagensegmente derart platziert, dass der rechte Bürgersteig auf dem einen Segment ruht, während



Die hölzerne Grundkonstruktion der Brücke



Die vermeintlichen Stützen aus Polystyrol



Sperrholz bildet die Basis der Straße



die Straße samt gegenüberliegendem Bürgersteig zum anderen Segment gehört. Somit markiert die „Bordsteinkante“ die Trennstelle. Die Fahrleitung konnte als Fixpunkt auf beiden Seiten fest installiert werden; ich muss im Transportfall an dieser Stelle keine Fahrdrähte herausnehmen.

Eine zweite Brücke im Verlauf der „Kühler Straße“ ließ sich aus dem damaligen Pola-Bausatz einer Straßenüberführung herstellen. Bei Fallor ist das Modell heute wieder unter der Artikel-Nr. 120491 erhältlich. Um diesen Bausatz den Verhältnissen vor Ort (Überspannung von insgesamt vier Gleisen) anzupassen, war in der Mitte des Brückenbogens eine Verlängerung um einige Zentimeter erforderlich. Die dazu benötigten „Mauersteine“ gewann ich aus überschüssigen Mauerplatten. Die speziell geformten Steine für den gemauerten Sturz des Brückenbogens habe ich aus Knetmasse angefertigt und im Backofen ausgehärtet. Wichtig ist, dass man solche Knetmasse verwendet, die den „Brennvorgang“ im Backofen verträgt! Anschließend wurde das ganze Bauwerk mit einheitlicher Farbgebung versehen, sodass die „künstliche“ Verlängerung nicht auffällt.

Die weitere, nunmehr dritte Brücke überspannt die Güterstraße im Bereich des Werkanschlusses. Die Spannweite ist gering, sodass sich der Kibri-Bausatz 9705 „Stahlblechträgerbrücke“ verwenden ließ. Die nicht benötigten, I-förmigen Seitenträger konnte ich zur Vervollständigung der Kleeblatt-Brücke verwenden, wo sie nunmehr als Rohrstützen dienen.

Die vierte Brücke stellte sich als das mit Abstand komplizierteste Bauwerk dar, handelte es sich doch um ein im durchgehenden Bogen geführtes Viadukt. Es führt die Nebenbahn auf der obersten Etage vom Überführungsbauwerk der Hauptstrecke kommend über die tieferliegende Stadtzeile hinweg zur vorderen Anlagenkante. Von dort aus wird später dann die Strecke nach Herbede weitergeführt. Das Viadukt besteht aus Teilen des von Kibri für seine Brückenbausätze verwendeten Sandsteinmauerwerks. Obwohl man die Brücken Wuppertals meist in Ziegelbauweise errichtet hat, griff ich auf Kibri zurück, weil dieser Hersteller seinerzeit all das im Programm führte, was ich für meinen Brückenbau benötigte. Trotz dieser Abweichung und angesichts des keineswegs einfachen Baues hinterlässt meine Konstruktion einen authentisch wirkenden Eindruck.



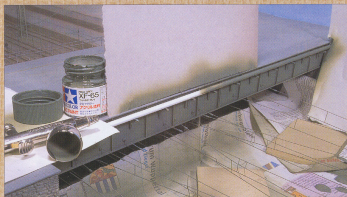
Die Geländebasis wird an die Flügelmauern aus Sperrholz mit Gaze angepasst.



Die Deckschicht der Straße ist bereits verspachtelt, nun kann die Montage der Bürgersteige (Fallor) folgen.

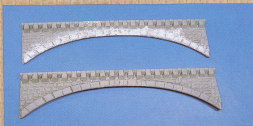


Seitlich fanden noch Versorgungsrohre der Elberfelder Stadtwerke ihren Platz. Ist alles gut abgedeckt, kann der Airbrush-Auftrag erfolgen.



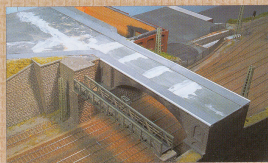


Die Steinbogenbrücke der Kölner Straße entstand in enger Anlehnung an das Vorbild.



Die Spannweite der Brücke (Faller/Pola) musste etwas verlängert werden.

Die Deckplatten entstammen dem Originalbausatz, wurden jedoch ohne Überhang des Bürgersteigs eingeplant.



Alle noch vorhandenen Spalten und Ritzen wurden mit Spachtel verschlossen.

Natürlich konnte ich (wie erwähnt) die fertig konfektionierten Bausätze nicht direkt aus der Schachtel heraus verwenden, da sie auf die engen „Industrieradien“ eines ganz bestimmten Gleismaterials ausgelegt waren. Vor allem sind die Bögen auf beiden Seiten gleich bemaßt und die Konstruktion ist (von oben gesehen) polygon angelegt. Es galt, aus mehreren Bausätzen und passenden Mauerplatten eine konstruktiv neue Brücke zusammenzusetzen – ganz nach meinen individuellen Bedürfnissen. Nach Abschluss aller notwendigen Änderungen entspricht nun der Gleis- und Brückenradius dem Roco-Line-Radius R 10.

### Steinbeck: Drunter und drüber

Die nachfolgend beschriebenen Bau-schritte fanden auf dem rechten Anlagenflügel, also in Steinbeck, statt. Als unveränderliche Vorgaben sei hier an die Anlagentiefe von 65 cm, den Kullisenbogen und die fünfgleisige Trasse erinnert. Im Einzelnen handelt es sich um die über dem Straßenniveau verlaufende zweite Ebene mit einer zwei- und einer eingleisigen Strecke, die allesamt im großen Bogen durch die Kullisse in Richtung Schattenbahnhof geführt werden mussten. Eine darüber kreuzende Nebenbahnlinie sollte in den Bereich der Überführung eingebunden werden. Über ein Viadukt führt die Strecke hoch über den Dächern der Stadt zum gegenüberliegenden Berg-

hang weiter. Die Basis dieser „ganzen Geschichte“ bildete die bereits beschriebene, exakte Planung im Maßstab 1:10. Dennoch gab es einige Unbekannte, die (davon ging ich aus) erst im Zuge der Ausführung und Gestaltung der Anlage sichtbar werden konnten. Ich stellte mir den Kulissendurchbruch zwar durchaus plastisch vor, doch ob die Realisierung meinen Erwartungen entsprach, blieb letztlich abzuwarten.

Gemäß Zeichnung wurden zunächst die Gleisachsen und Trassen auf Sperrholzplatten übertragen. Dabei erwies sich erneut das N-Gleis von Fleischmann als ideales, weil überdimensionales Bogenlineal. Mit einer Stichsäge konnten nun die Trassen exakt ausgesägt und mit entsprechenden Stützen auf der Grundplatte montiert werden. Parallel wurden die Stützwände zur Aufnahme der Hintergrundkulissen eingepasst. Insbesondere im Bereich der Ausrundung war dabei natürlich größte Genauigkeit und Stabilität gefragt. Um die mechanischen Spannkraften der verwendeten Hartfaserplatte aufzufangen, setzte ich noch einige senkrechte Aussteifungen ein. Dann folgte die Montage der Kulisse selbst, natürlich mit den entsprechenden Ausschnitten für die Gleisdurchführungen, fertig spritzlackiert und somit fast perfekt. Zur Fixierung dienten Punktsetzungen mithilfe der Heißklebepistole und natürlich Expressleim. Um ganz sicherzugehen (man weiß ja nie ...) überließ ich die ganze Sache eine Nacht lang dem festen Zwangsgriff gepolsterter Schraubzwingen.

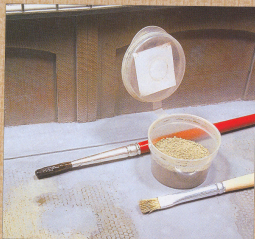
Die Trassenteile der obenliegenden Nebenbahn schnitt ich als „Deckel“ für das Überführungsbauwerk zu. Stete Kontrolle sorgte für Passgenauigkeit zwischen dem Ober- und dem Untergeschoss. Die versetzten Flügelmauern des Bauwerks entstanden aus 10 mm starkem Sperrholz. Da hinein mussten zuvor allerdings noch offene Arkadenbögen gesägt werden. Sie dienen zwar lediglich der optischen Auflockerung, doch würde man sie weglassen, entstünde ein viel zu wuchtiges, kompaktes, im Grunde unglaubliches Gesamtbild. Mittels „neutraler“ Heki-Dur-Platten entstand abschließend eine passende Außenhaut. Durch Aufkleben von Heki-Dur-Streifen im unteren Bereich konnte eine optische Verstärkung erreicht werden. Das gesamte Bauwerk strich ich anschließend mit graugefärbtem Moltofill-Brei ein. Doch sollte man das Material an den Ecken keinesfalls zu dick auftragen! Das Ganze



Die Bürgersteige entstanden teilweise aus Material von Preiser. Vor allem die Bordsteinkanten sind sehr empfehlenswert. Der Bürgersteig besteht aus 3-mm-Moosgummi. Ritzen wurden auch hier verspachtelt.



Straßen und Bürgersteige erhielten einen Farbauftrag mit Dispersionsfarben.

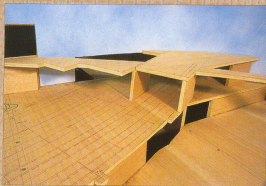


Akzente lassen sich sehr gut mittels Pigmenten (z.B. Artitec) aufbringen. So treten die Pflastersteine ganz dezent aus den Asphaltflächen hervor.

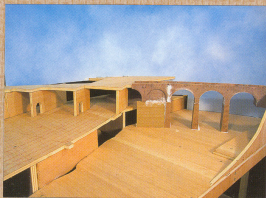




Das Überführungsbauwerk bildet zur Rechten den Abschluss. Die Rheinische Strecke passiert die beiden Hauptstreckengleise auf dem Talgrund im Obergeschoss.



Nur mit der guten Vorplanung einer exakten 1:1-Übertragung der Gleise und Trassen sind solche Bauwerke tatsächlich zu realisieren.



Zur Rechten schließt sich hier noch eines der für die Rheinische Strecke so typischen Viadukte an.

soil nämlich auch nachher noch kantig und nicht „irgendwie rund“ ausschauen. Mit Wasser und Pinsel habe ich die Schicht auf diesen Stellen minimiert. Die notwendige Verspachtelung des Überführungsbauwerks machte mehrere Etappen erforderlich und verlangte einige Sorgfalt, um nicht versehentlich fertige Wände zu beschädigen. Den dabei anfallenden „Restbrei“ nutzte ich dann immer für die Geländehaut, etwa zum Finish des Schüttdamms am Viadukt. Dieser entstand übrigens aus den bekannten Kibri-Elementen. Für die Trasse selbst sah ich aber 10 mm dickes Sperrholz vor. Der Radius musste um die 900 mm betragen. Insofern war höchste Stabilität gefragt, die nach meiner Ansicht nur mit der Kibri-Fahrbahn an dieser Stelle nicht zu erreichen war.

Aus den Hartschaum-Gesteinsplatten von Faller schnitt ich mit dem Bastelmesser unregelmäßige Brocken heraus. Diese wurden anschließend auf dem Styroporunterbau regelrecht „vermauert“, wofür sich abermals die bekannte Spachtelmasse ganz hervorragend eignete. Einer möglichen Rissbildung während des Trocknens beugt man mit einem Leimzusatz vor. Mit einem kleinen Spachtel aus dem Zahnarztbedarf wurde die Geländehaut an die Felsformationen angepasst. Kurz vor dem Abbinden des Breies strich ich mit einem

# Universelle Bahnhofsteuerung

für einen 3-gleisigen Bahnhof und ein Durchfahrtsgleis

- Automatische Steuerung mit **LISSY** für Bahnhöfe und Schattenbahnhöfe mit dig. Weichen
- Inklusive vorkonfigurierter LISSY-Empfänger
- Inklusive LocoNet-Anschlusskabel und -Verteiler
- Inklusive LISSY-Sender für 5 Fahrzeuge
- Für Intellibox und Twin-Center

PROJEKTION  
E-GO NEW BLUES 01



## Uhlenbrock Elektronik

Uhlenbrock Elektronik GmbH  
Merkatorstraße 6 • D-46244 Bottrop  
Tel.: (02045) 85 83-0 • [www.uhlenbrock.de](http://www.uhlenbrock.de)

Art.-Nr. 68 020

### Modellbaum Manufaktur

Exklusive Modellbäume  
und Zubehör  
Manfred Görling  
80937 München  
Tel.: 089 / 318 81 600  
[www.modellbaum-manufaktur.de](http://www.modellbaum-manufaktur.de)

### Anlagenplanung Modellbahnanlagen Dioramenbau

Gerd Knecht  
Abt. 32  
Pöhlitz  
88160 Isar  
Tel./Fax: 0827 / 1425  
Fax: 0827 / 1425  
eMail: [g.knecht@anlagengplanung.de](mailto:g.knecht@anlagengplanung.de)  
[www.modellbahnanlagenbau.de](http://www.modellbahnanlagenbau.de)

## MODELLBAHNTECHNIK-HOF

Das Gleissystem für Straßen- und Hafenbahnen in HO ist jetzt lieferbar. Produktinformation und Planungsbeispiele, auch für die Baugröße H0m, im Internet unter [www.modellbahntechnik-hof.de](http://www.modellbahntechnik-hof.de) oder als Planungsmappe gegen Einsendung von € 5,00 an folgende Anschrift:

MODELLBAHNTECHNIK-HOF • Lödelstr. 12 • D-90459 Nürnberg  
Telefon 09 11 / 3 26 23 74 • Telefax 09 11 / 9 44 36 31  
[info@modellbahntechnik-hof.de](mailto:info@modellbahntechnik-hof.de)

## Digital-Profi werden!



Mit unseren preiswerten Fertigmodulen und Basisteilen für die Systeme Märklin-Motors, Selectron und DCC:  
Märklin, LGB, Roco, Lenz-Digital, EasyControl, TWIN-CENTER, Digitrax, Intellibox!

**Digital-Neuheiten von LDT:**  
- Gleichstromdecoder GBM-8: Für das Stückmodellmodell Roco 10787  
- INTER-16: PC-Interface für die Zugnummern-Identifizierung TrainDetect

Löffelstein Daten Technik - LDT  
Kleiner Ring 9 / 25402 Heist  
Tel.: 04122 / 977 381  
Fax: 04122 / 977 382

Ersuchen Sie unseren Katalog gegen € 4,00 in Briefmarken an:  
[www.ldt-infocenter.com](http://www.ldt-infocenter.com)

## Dampflok-Romantik im Gehr-Holz!



Alles im Katalog  
HO 2006  
Für 10,- € in Bm.  
od. Schein inkl. Porto

Im guten Fachhandel, oder direkt bei:  
HABERL & Partner  
Ulmer Straße 160a • D-86156 Augsburg  
Tel.: +49 (0)821 40 98 66  
Fax: +49 (0)821 40 94 92

[www.modellbahnkeller.de](http://www.modellbahnkeller.de)



## SOFTLOK™ Modellbahn Steuerung

Jetzt neu in der Version 9.0 mit EMS-Speicher Unterstützung!  
6 Glesbilder, 50 Schrittketten,...

[www.soft-lok.de](http://www.soft-lok.de)

[schaplans@soft-lok.de](mailto:schaplans@soft-lok.de)

Achtung: Wir sind umgezogen!  
Dipl.-Ing. W. Schapals  
An den Linden 2  
87719 Mindelheim  
Tel. 08261/7399650 Fax 08261/7399651

**SOFT-LOK können Sie live erleben:**  
- im DEUTSCHEN MUSEUM in 80306 München  
- im MODELLBAHN-PARADIES in 63165 Mühldorf a.M.  
- im DAMPFLOK-MUSEUM in 96339 Neuenmarkt - Wirsberg  
- im HARTZEL MODELLBAHNZENTRUM in 38885 Lautenthal  
- im MINIAUR-WUNDERLAND in der Speicherstadt 20457 Hamburg  
- im MODELLBAHNLAND ERZGEBIRGE in 09408 Wiesa-Schönfeld bei Annaberg-B.  
- in der HO-LOK-MODELLBAHNSCHAU in 07545 Burgberg bei Sonthofen im Allgäu  
- bei Rüdiger Eschmann, Gröfen-Imma-Str. 59 in 44797 Bochum Tel. 0234/7531967  
- auf vielen großen Modellbahnausstellungen z.B. in Sinsheim, Dortmund, Göttingen, Friedrichshafen, München oder Köln...



Abends einfach abspannen - HO-Profilabdruck 0,4/0,5 mm

Katalog: 3,00 €, Ausland 6,00 €  
Katalog + Aufzeichnung: 5,00 €, Ausland 10,00 €  
als Briefmarken oder in bar

Modellbahnanlagen und Stromtrahnen  
D - 73110 Hartenbach - Friedrichstraße 42

**FORMERFELD**.de

standardbasiert  
herstellernneutral

## RAILWARE

Einfach denken

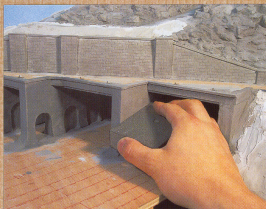
Ohne Programmierung von detaillierten Abläufen  
durch einzigartige Objektüberwachung



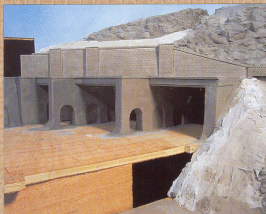
Aktuell:  
- Neue Wochenendseminare  
- Update 5.02 im Netz

RAILWARE  
Andreas Hinz  
Dietrich Straße 15a  
D-66701 Beckingen  
06832 / 80 73 94  
[www.railware.com](http://www.railware.com)

Unsere Referenzen sind die größten Modellbahnen der Welt, das Miniatur Wunderland in Hamburg, Loco Miniatur Welten in Berlin, die Schwarzweißmodellbahn in Hainbach, unzählige Vereine und viele tausend private Modellbahnanlagen



Nichtstrukturier-  
te Hartschaum-  
platten (z.B. von  
Heki) gestatteten  
die Nachbildung  
überraschend  
echt wirkender  
Betonbauten.



Nach dem Ver-  
spachteln und  
Schleifen konnte  
der erste Farbauf-  
trag folgen.

Die Fahrleitungs-  
masten (Sommer-  
feldt) stehen an  
ihrem Platz. Oben  
sieht man das  
bereits verlegte  
Gleis. Die Mauer  
entstand aus  
Kunststoffplatten  
von Kibri.



Borstenpinsel die letzten Löcher und Schlitzte zu. Den Pinsel musste ich häufig ins Wasser tauchen, um die Struktur der Felsen nicht zu zerstören.

Nach der Aufdrocknung diente grau-grüne Lasurbrühe (auf der Basis von Dispersionsfarben) zur optischen Unterstützung der farblich noch tristen Felswand. Die dünne Farbe läuft in alle Ritzen und bildet auf diese Weise (mittels Licht- und Schatteneffekten) eine verblüffend echt wirkende Felsstruktur aus. Da es in unseren Breitengraden recht feucht ist, bemoost offenliegendes Felsgestein erstaunlich schnell. Zudem sprießen an allen möglichen Stellen Pflanzen aller Art. Oft ist es so, dass man vom Felsgestein kaum noch etwas sieht. Diesen Zustand wollte auch ich nachbilden und „bepflanzte“ das „Gestein“ in entsprechender Dichte.

Zwischenzeitlich schiffte ich den Spachtelauftrag am Überführungsbauplan. Anschließend konnte das Bauwerk seine eigentliche Betonfarbe erhalten. Das gleichzeitige Arbeiten auf bzw. an mehreren „Baustellen“ spart nicht nur Zeit; es schafft auch die Möglichkeit, das gerade verwendete Material mehrfach und auf verschiedenen Baustellen zu verwenden. Verschmutzende, letztlich aber doch unumgängliche Substanzen (etwa der berüchtigte „Spachteldreck“) fallen dann halt nur einmal an bzw. auch nur einmal herunter. Überdies strebe ich gerade bei





Obwohl man die Brücken Wuppertals meist in Ziegelbauweise errichtet hat, fügt sich die Brücke der Nebenbahn gut ins Gesamtbild.

der farblichen Nachbehandlung eine gewisse Harmonie im Grundton von Landschaft und Kunstbauten an.

Einmal angemischte Farbtöne lassen sich flächenwirksam einsetzen, sodass ich auch diesbezüglich auf mehreren Baustellen gleichzeitig arbeiten kann. Wozu das gut ist? Wer genau beobachtet, der weiß, dass beim Vorbild die Gleise und ihr Umfeld allmählich zu einem integrierten Bestandteil der Landschaft werden. Ob Natursteine oder Schotter, ob Holzschwellen oder kleinere Sandflächen – das alles fließt unter der Schirmherrschaft von Mutter Natur irgendwie zu einem einheitlich wirkenden Ganzen zusammen, wobei sich die anfangs unterschiedlichen Farben in ihren Tönen immer mehr einander annähern. Es liegt also nahe, dies ins Modell umzusetzen.

Der Halbmesser des im Gleisbogen stehenden Viadukts musste dem Roco-Radius R 10 angepasst werden.

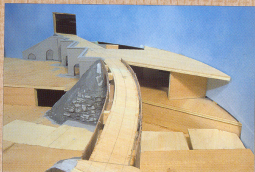
Die Felsen entstanden aus Hartschaumstücken (z.B. Fallert oder Noch) und wurden verspachtelt. Nach abgeschlossener Trocknungsphase folgten die Patinierung und die Gestaltung des Geländes.



Das Brückenbauwerk entstand auf der Basis des bekannten Viadukt-Bausatzes von Kibri.



Nachdem die Brücke stand, folgte die Gestaltung des Umfelds. Natürlich war auch dabei Spachtelmasse unentbehrlich.





Ideen, Vorhaben, Konzepte

## Wie geht es weiter?

*Mit der Fertigstellung der wichtigsten Gebäude und Brücken war ein wesentliches Etappenziel erreicht. Natürlich fehlten noch viele Details wie Straßenfahrzeuge, Figuren und manches mehr. Auch an der Steuerungstechnik wurde weitergearbeitet. Nicht zuletzt ging (und geht) es um thematische Erweiterungen.*

Endstation beim Bau einer Modellbahn? So etwas gibts nicht. Ich habe schon viele Publikationen über gebaute Anlagen verfasst, doch Sie werden vergeblich nach „vollendeten“ Projekten fahnden. Endstationen beim Anlagenbau sind für mich höchstens Endbahnhofe. Doch auch für sie gilt keineswegs, dass alles fertig, gezeigt und gesagt sei. Wer so herangeht, hat die Philosophie unseres Hobbys nicht begriffen. Mit der Schaffung einer vordirigierten Modellbahn setzt man sich einem nicht enden wollenden Zyklus von Ideen und ihrer Verwirklichung, von Planungs- und Bauphasen in stetem Wechsel aus. Das Streben des Modellbauers beinhaltet Erfolge wie Korrekturen und erreicht doch nie eine Vollendung. Die Horrervorstellung vom „Fertigwerden Müssen“ möchte ich bei

keinem meiner Projekte erleben ... An verschiedenen Stellen habe ich angedeutet, wohin die Reise geht, vor allem in steuerungs technischer Hinsicht. Die digitale Lissy von Uhlenbrock und (parallel dazu) auch eine Steuerungssoftware mit dem Programm „Railware“ und dem PC sind nächste Herausforderungen.

Mittlerweile habe ich mich auch mit dem Fahrzeugpark befasst. In der Werkstatt lagen noch einige Bausätze von Weinert und warteten auf Vollendung. Als erstes wurde die 03.10 montiert, deren Vorbild von Hagen-Eckesey aus (s. MIBA-Spezial 69) sicherlich durch Elberfeld gefahren ist. Dieses herrliche Modell durfte denn auch unser Titelbild zieren. Ein weiteres Schmankerl ist die spezielle Weinert-V 36 mit Steinbecker Führerhaus, die in Wuppertal auf keinen Fall fehlen sollte.

Hinsichtlich der weiteren Ausgestaltung dürfte noch ein großes Feld zu beackern sein. Sie einzubeziehen und das eigene Werk so wieder neu zu erleben ist für mich der große Gewinn dieses Hobbys. Natürlich soll die Anlage weiter wachsen. In der Zwischenzeit entstand links vom Empfangsgebäude ein neues Ansatzstück, in dessen Mittelpunkt die Wupper und die Schwebebahn in Gestalt des H0-Modells von Hielscher steht (s. MIBA-Spezial 68). Ich konzipierte das Ganze als betriebsfähiges Diorama so, dass man es auch ohne die Kernanlage betreiben und ausstellen kann. Zur Rechten geht es weiter in Richtung Ruhrtal-Anlage nach „Herbde“. Die Ferngleise erhielten Anschluss an die zweigleisige Hauptstrecke unterhalb von Herbde. Das Übergangsegment, das im sichtbaren Bereich die eingleisige Strecke vom Viadukt nach Herbde zeigt, durchläuft gerade die letzte Detaillierungsphase. Die Trasse passiert nochmals eine typische Stadtlandschaft am Hang und spiegelt ein phantastisches Panorama wider. Weitere Pläne harren der Verwirklichung. Ich kanns halt nicht lassen ...

# Bilderbuch- Landschaften



„Nebenbahn pur“ – die Betriebsdevise bei Josef Brandls neuestem Anlagenprojekt war zugleich auch titelgebend für den Band aus der Reihe „Super-Anlagen“, dieses Werk in prächtigen Bildern vorstellte. Aber wie gewohnt hat sich „der Meister“ auch über die Schulter schauen lassen. Sein Baubericht legt die Schwerpunkte auf zwei Lieblingsthemen beim Anlagenbau: die Begrünung und die Gewässergestaltung. Josef Brandl zeigt nicht nur die verwendeten Werkzeuge und Materialien, sondern gibt auch Tipps und Tricks für deren Einsatz – vom Einsatz moderner Schaumstoffe über selbst gebastelte Schneidegeräte bis hin zu Raspeln aus ausrangierten Sägeblättern. Ein weiteres Kapitel dieser Sonderausgabe befasst sich mit der vorbildlichen Modellumsetzung eines großen Marmorbruchs als ganz besonderer Blickfang. Erstmals widmet sich Josef Brandl schließlich dem Thema „Digitalsteuerung“. Wie gewohnt zeigen erstklassige Schritt-für-Schritt-Fotos das Entstehen der Anlage, das Endergebnis ist in weiteren spektakulären Großformatfotos zu bewundern.

92 Seiten im DIN-A4-Format, über 220 Abbildungen, Klammerheftung  
**Anlagenbau & Planung 3/2006**  
**Best.-Nr. 680603 • € 13,70**

## Weitere Tipps zu Anlagenbau und Planung



**Ins Hochgebirge**  
 mit Josef Brandl  
 Anlagenbau & Planung  
 2/2005  
 Best.-Nr. 680502 • € 13,70



**Bahn und Schiff**  
 Planung, Bau, Anlagen-  
 porträts  
 Anlagenbau & Planung  
 3/2005  
 Best.-Nr. 680503 • € 13,70



**Gebäude-Modellbau**  
 Lackieren, Granieren,  
 Kit-Bashing, Beleuchtung  
 Anlagenbau & Planung  
 4/2005  
 Best.-Nr. 680504 • € 13,70



**Märklin vom Meister**  
 Josef Brandl baut eine  
 Epoche-III-Anlage  
 Anlagenbau & Planung  
 1/2006  
 Best.-Nr. 680601 • € 13,70



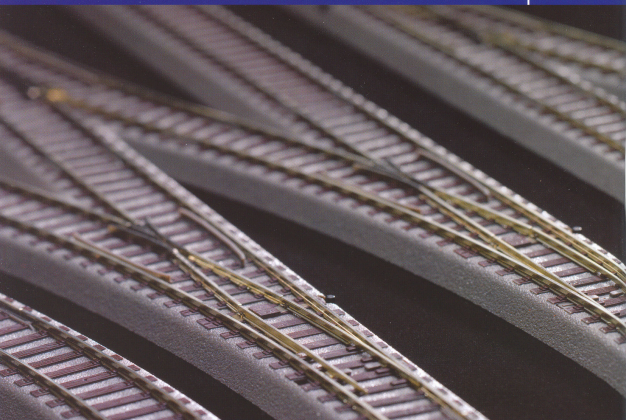
**Anlagenpläne**  
 mit Pfiff  
 Anlagenbau & Planung  
 2/2006  
 Best.-Nr. 680602 • € 13,70

**Eisenbahn**  
**JOURNAL**

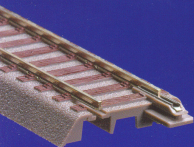
Erhältlich beim Fachhandel oder direkt beim EJ-Bestellservice, Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck  
 Tel. 0 81 41 / 5 34 81-0 • Fax 0 81 41 / 5 34 81-33 • eMail [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de)

**VCB**  
 (VERLAGSGESAMTHEIT BAHN)





## Das neue geoLINE-Gleissystem



Ein innovatives Konzept mit vielen Möglichkeiten. Durch den einfachen Systemraster – basierend auf wenigen Gleiselementen und drei Grundradien – sind keine Ausgleichsstücke notwendig. Kinderleichter Zusammenbau mittels durchdachter Steckverbindungen mit sicherer Stromführung. Die Stromeinspeisung ist an jeder geraden oder gebogenen Schiene möglich. Trittfest und natürlich schallgedämpft ist das neue geoLINE-Gleissystem der Modelleisenbahn GmbH das Gleis der Zukunft.

Demnächst bei Ihrem Roco-Fachhändler.