

# Modellbahn SCHULE

**Modell  
Eisen  
Bahner**

Nr. 20

Deutschland  
9,80 €

Österreich 10,80 €  
Schweiz 19,20 sFr  
B/Lux 11,80 €  
NL 12,40 €  
Frankreich 12,80 €  
Italien 12,80 €  
Dänemark 100,- dkr



## Die Schöne

Rocos BR 18.1 bekommt ein Gewand mit Patina

## Adlers Horst

Eine authentische Kulisse für den ersten Zug

## Ausdrucksstark

Entwicklung der Autos seit den 1990er-Jahren

## Stets paarweise

Das leisten elektrische Kupplungen heute

## Wasserflächen

Gischt und Wellen für das nasse Element



# Unter Strom

## Oberleitungen im Modell



## Ansichtssache

Die Durchmesser von Modellbahn-Radsätzen werden hinterfragt

# DIE SCHWARZWALDBAHN



940708 Nr. 8  
€ 6,50



940709 Nr. 9  
€ 6,50



940507 Nr. 7  
€ 6,50



910405 Nr. 5  
€ 9,80



910404 Nr. 4  
€ 9,80



910303 Nr. 3  
€ 9,80



910202 Nr. 2  
€ 9,80



910101 Nr. 1  
€ 9,80

Bitte Coupon ausschneiden oder kopieren und abschicken an:  
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH,  
Am Fohlenhof 9a,  
82256 Fürstenfeldbruck,  
Telefon (08141) 53481-34,  
Fax (08141) 53481-33,  
E-Mail: bestellung@vgbahn.de



Nr. 10 940710

**NEU € 15,-**

● Im Jahre 1873 entstand die einzige zweigleisige deutsche Gebirgsbahn, die seit mehr als 135 Jahren, Offenburg und Konstanz über Singen verbindet. Es war eine ingenieurtechnische Meisterleistung des berühmten Bahnbauers Robert Gerwig. Ihr reizvollster Abschnitt ist jener zwischen Hausach, Triberg und St. Georgen. Dieser soll im vorliegenden Heft ausführlich vorgestellt werden. Denn nicht nur Planung und Bau der Schwarzwaldbahn in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts waren bahnbrechende Leistungen, auch die Elektrifizierung in den 1970er-Jahren war eine Heraus-



forderung, mussten doch in allen 36 Tunneln die Gleise tiefer gelegt werden, und das bei laufendem Betrieb! Das mit tollen Bildern illustrierte Heft lenkt die Blicke aber auch auf die Landschaft und die Orte rechts und links der Gleise. Angefangen vom charakteristischen Baustil der historischen Bauernhöfe bis hin zur Heimat der Kuckucksuhr, dem weltberühmten Zeitmesser. Auch die Natur selbst

zeigt sich nicht kleinlich, so finden sich etwa in Triberg Deutschlands höchste Wasserfälle. Ein Muss für jeden Schwarzwaldbahn-Besucher befindet sich in Hausach direkt gegenüber dem Bahnhof. Die dortige H0-Modellbahn gilt als Europas größte nach konkretem Vorbild gebaute Anlage. Auch diese stellen wir vor, kurz im Heft und ganz ausführlich in einem 40-minütigen Filmbeitrag auf der beiliegenden DVD. Das 45-minütige Bonusmaterial zeigt herrliche Filmszenen von der großen Schwarzwaldbahn mit viel Dampf und kleinen Anekdoten am Rande.

80 Seiten, Format 22,5 x 29,5 cm, über 130 Abbildungen. Inkl. DVD mit 85 Minuten Gesamtlaufzeit

## Bestellcoupon für ModellEisenbahner SPEZIAL

Bitte liefern Sie mir das Spezialheft zum Einzelpreis von € 15,- bzw. € 9,80 bzw. € 6,50 zzgl. Porto und Verpackung.

Bestell-Nr.: \_\_\_\_\_ Anzahl: \_\_\_\_\_  
Bestell-Nr.: \_\_\_\_\_ Anzahl: \_\_\_\_\_

Bei Bestellung von mehr als einem Heft bitte Anzahl angeben!

Meine Adresse:

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Telefon

LKZ, PLZ, Ort

Ich zahle bequem und bargeldlos per

Bankeinzug (Konto in Deutschland)  Kreditkarte (Euro-Mastercard, Visa, Diners)

Geldinstitut/Kartenart

BLZ/gültig bis Kontonr./Kartennr.

Ich zahle gegen Rechnung

Versandkostenpauschale Inland € 3,-, EU-Ausland und Schweiz € 5,-, übriges Ausland € 9,-, versandkostenfreie Lieferung im Inland ab € 40,- Bestellwert. Umtausch von Videos, DVDs und CD-ROMs nur originalverschweißt. Bei Bankeinzug gibt's 3% Skonto. Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Datum

Unterschrift (unter 18 Jahren des Erziehungsberechtigten)

# Unter Strom...

So lautet das Motto der 20. Ausgabe der *ModellbahnSchule*. Seit nunmehr zehn Jahren bietet sie Ihnen, liebe Leserinnen und Leser, zweimal jährlich einen bunten Bogen interessanter und anspruchsvoller Themen rund um die Modelleisenbahn.

Schwerpunkt der vorliegenden Ausgabe sind Oberleitungen. Beleuchtet wird deren Entwicklung im Laufe der Zeit sowohl beim Vorbild als auch im Modell, parallel dazu im Blickpunkt die aktuellen Sortimente verschiedener Hersteller und deren Verwendbarkeit.

Mit Blick auf die Besonderheiten der elektrischen Zugförderung möchte diese Ausgabe der *ModellbahnSchule* aufzeigen, wann und wie die handelsüblichen Elemente auf der eigenen Anlage verbaut werden können.

Tipps und Tricks zum Zusammenspiel von Oberleitung und Stromabnehmer runden das komplexe Thema Oberleitung ab.

Doch damit nicht genug, weitere interessante Themen bietet das vorliegende Heft: So die optische Verfeinerung der 18.1 von Roco. Sie wird in die frühe Epoche III

versetzt; die vorgestellten Praxistipps können auf andere Modelle übertragen werden.

Stromleitungen, wenn auch innerhalb der Fahrzeuge, bilden einen wichtigen Bereich beim Ausstatten der Züge mit Innenbeleuchtung, der Henschel-Wegmann-Zug von Märklin steht hier als Beispiel. Dabei leisten elektrisch leitende Kurzkupplungen treue Dienste. Eine Übersicht zu diesen immer wichtiger werdenden Bausteinen findet sich gleichfalls im aktuellen Heft.

Gelaserte Bausätze statt solcher aus Kunststoff sind der neue Trend im Gebäudebereich. Am Beispiel von Busch, hmb, Noch oder Trix zeigt die *ModellbahnSchule* die Perspektiven dieser Bausätze.

Mit den Trends von aktuellen Autos beenden wir schließlich die lange Serie über die Automobile von der Nachkriegszeit bis heute.

Bleibt abschließend nur, Ihnen wieder eine spannende und erbauliche Lektüre mit der 20. Ausgabe der *ModellbahnSchule* zu wünschen.

Ihr 



Markus Tiedtke  
Verantwortlicher  
Redakteur





**Titel** Dank Märklins voll funktionstüchtigen und digital steuerbaren Turmtriebwagens kann man in der Nenngröße H0 Oberleitungsrevisionen, wie sie beim Vorbild vorkommen, nachstellen. Foto: Markus Tiedtke; Schaustück: Sebastian Koch



ab Seite  
**76**

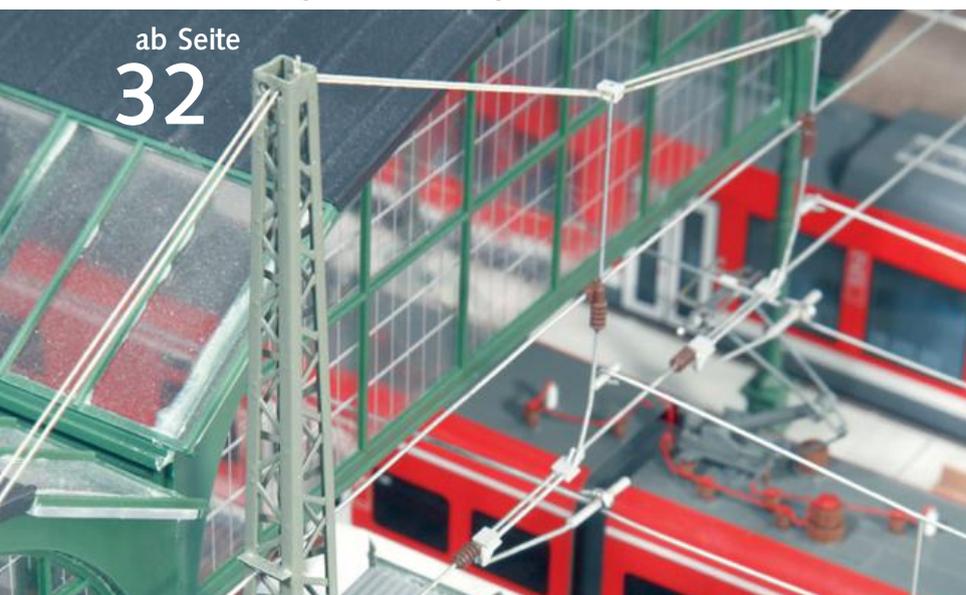
## Der Weg zur Schönheit

Nur wenige Bauteile, etwas Nitrospachtel, dazu eine Portion handwerklichen Geschicks und schon entsteht ein Top-Modell, wie es als Vorbildlokomotive kaum besser war.

## Mastenpositionen

Eine Oberleitung benötigt Masten, um den Fahrdrabt spannen zu können. Mit ihrer Aufstellung auf Modellanlagen beginnt eine neue Serie rund um die Modellumsetzung von Oberleitungen.

ab Seite  
**32**



### 3 EDITORIAL

#### Schwerpunkt Oberleitung

- 6 FAHRDRAHTKUNST**  
Die Oberleitung ist auf der Modellbahnanlage schon etwas Besonderes, da nicht oft vertreten.
- 12 STROMNETZ AM HIMMEL**  
Sebastian Koch erläutert die Entwicklung der Oberleitungen und die bekanntesten Bauarten.
- 22 FAHRDRAHT UNTER DER LUPE**  
Die aktuellen Produkte rund um die Modell-Oberleitung werden vorgestellt und näher betrachtet.
- 28 FAHREN UNTER DRAHT**  
Der Fahrbetrieb auf einer Anlage mit aufgebugelten Pantographen hat unter Umständen seine Tücken.
- 32 STANDORTBESTIMMUNG**  
Oberleitungsmasten bedürfen einer wohl überlegten Aufstellung. Dazu gibt es auch Hilfsmittel.
- 44 FAHRLEITUNGSBAUSTELLEN**  
Baustellenszenen rund um die Oberleitung: Sie dienen als Anregungen zum Nachgestalten.

#### Liebe zum Detail

- 50 BEGINN EINER NEUEN EPOCHE**  
Für den „Adler“, Deutschlands erste Lokomotive, entstand nach historischen Unterlagen Fürths Bahnhof von 1838/39 in H0.

#### Bahnbauten

- 54 HOCH ÜBER DIE BAHN**  
Die Kibri-Fußgängerbrücke ist für das Dampflok-Zeitalter in der Nenngröße H0 modifiziert worden.

#### Bauwerke und Kultur

- 60 KARTONWELTEN**  
Bausätze aus Karton, geschnitten mit einem modernen Laser, erobern zunehmend den Markt der Gebäudebausätze.

#### Landschaft

- 64 NASSE ILLUSIONEN**  
Michael Robert Gauß zeigt, wie man mit Farbe und Gips einen rauschenden Bach nachempfiehlt.

#### Straßenverkehr

- 70 FORTSCHRITTE UND RÜCKGRIFFE**  
Die Serie über die Entwicklung des Pkw-Designs ab den 1950er-Jahren findet mit der Betrachtung der aktuellen Fahrzeuge ihr Ende.

#### Schienenfahrzeuge

- 76 DIE SCHÖNE WÜRTTEMBERGERIN**  
Die 18.1 galt einst als elegante Dampflok. Rocos Modell wird mittels einiger Verfeinerungen diesem Titel ebenfalls gerecht.

#### Werkstatt

- 84 ZUM LEBEN ERWECKEN**  
Weder Innenbeleuchtung noch -detaillierung sind heutzutage ein Hexenwerk. Ulrich Gröger zeigt am Henschel-Wegmann-Zug von Märklin seine Vorgehensweise.

#### Elektrik

- 90 GRIFFIGE STROMFÜHRUNG**  
Inzwischen übernehmen selbst Kupplungen die Übertragung von Digitaldaten. Eine Übersicht zeigt den aktuellen Stand der Technik.

#### Ansichtssache

- 94 FLEISCH AUF DEN SOHLEN**  
Raddurchmesser verändern sich während des Normalbetriebs und weichen so von der Norm ab.

#### Schlusslicht

- 96 MODELLBAHN IM RÜCKBLICK**  
Interessante Neuerscheinungen und auffällige Trends im Überblick.
- 98 IMPRESSUM**



## Autodesign heute

Ab den 1990er-Jahren hat sich der Automarkt breit gefächert. Individuelle Wünsche und die Wirtschaftlichkeit bestimmen das Pkw-Design.

ab Seite **70**

## Oberleitungen für die Bahn

ab Seite  
**12**

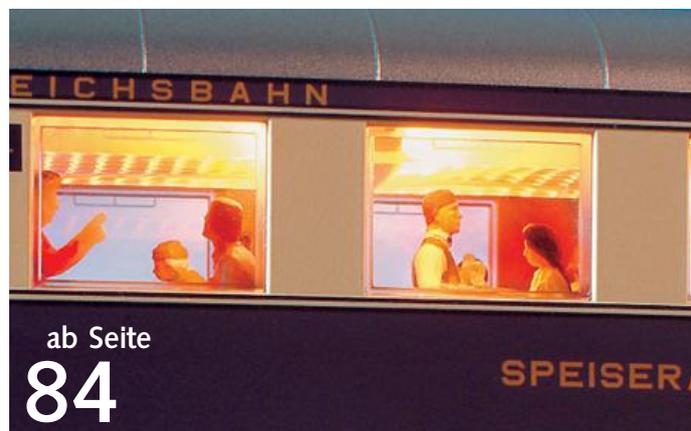
Nicht mehr wegzudenken ist mittlerweile der Strom bei der Eisenbahn. Doch nur allmählich setzte sein Siegeszug ein. Die Entwicklung der Oberleitung bis heute zeigt Sebastian Koch.



## Bau am Draht

ab Seite  
**44**

Zahlreiche Modelle verführen zum Inszenieren von Baustellen rund um die Oberleitung. Dabei braucht es nicht immer eine Großbaustelle zu sein, selbst nur Wartungszüge sorgen schon für Abwechslung.



ab Seite  
**84**

## Strom und Licht im Reisezug

Immer wieder werden Modelle ohne jegliche Innenbeleuchtung angeboten. Doch das Nachrüsten ist nicht schwer, vor allem, wenn wie bei Märklin ein passendes Lichtsystem zur Verfügung steht.



ab Seite  
**64**

## Wasserillusionen

Michael Robert Gauß weiß, wie man mit Farben, Firnis und Stuckgips umgeht. Seine Erfahrungen setzt er auch bei der Darstellung von Wasser gezielt ein.

## Zu Fuß über die Gleise

ab Seite  
**54**

Optisch gefällig wirken kleine Fußgängerbrücken, vor allem, wenn sie wie in der Dampflokzeit niedrig sind. Mit nur wenigen Handgriffen wird aus einem Serienprodukt ein Individualbauwerk.





Ohne Strom bewegt sich in größeren Eisenbahnknoten nichts. Allgegenwärtig ist der Fahrdrat, aus dem sich die Triebfahrzeuge speisen. Ausgenommen sind nur jene, die auch auf Nebenstrecken zum Einsatz kommen.

# Fahrdrahtkunst

Begeben hat das Eisenbahnzeitalter einst mit der Kraft des Dampfes. Doch am Ende des 19. Jahrhunderts kam eine neue Antriebsenergie ins Spiel: Der Strom. Allerdings brauchte es seine Zeit, bis er seinen Siegeszug mit einem über ganz Deutschland gespannten Fahrleitungsnetz antrat. Heute ist der elektrische Bahnbetrieb nicht mehr wegzudenken. ▶





*Vor allem bei den  
elektrischen Schnellzug-  
Lokomotiven machen  
sich die Konstrukteure  
über die Schönheit  
eines Fahrzeuges  
Gedanken*



Die Stromlinienform sowie der elektrische Einzelachs-Antrieb der E 18 verkörpern ab Mitte der 1930er-Jahre zusammen mit neu elektrifizierten Hauptstrecken die Moderne bei der Deutschen Reichsbahn.

Auch bei der Bundesbahn liefen die fortschrittlichsten Lokomotiven und alle hochwertigen Zugverbindungen vielfach unter Fahrdrabt, wie beispielsweise der von den E10.12 geführte Rheingold ab Sommer 1962.

H0-Modellbau: Markus Tiedtke



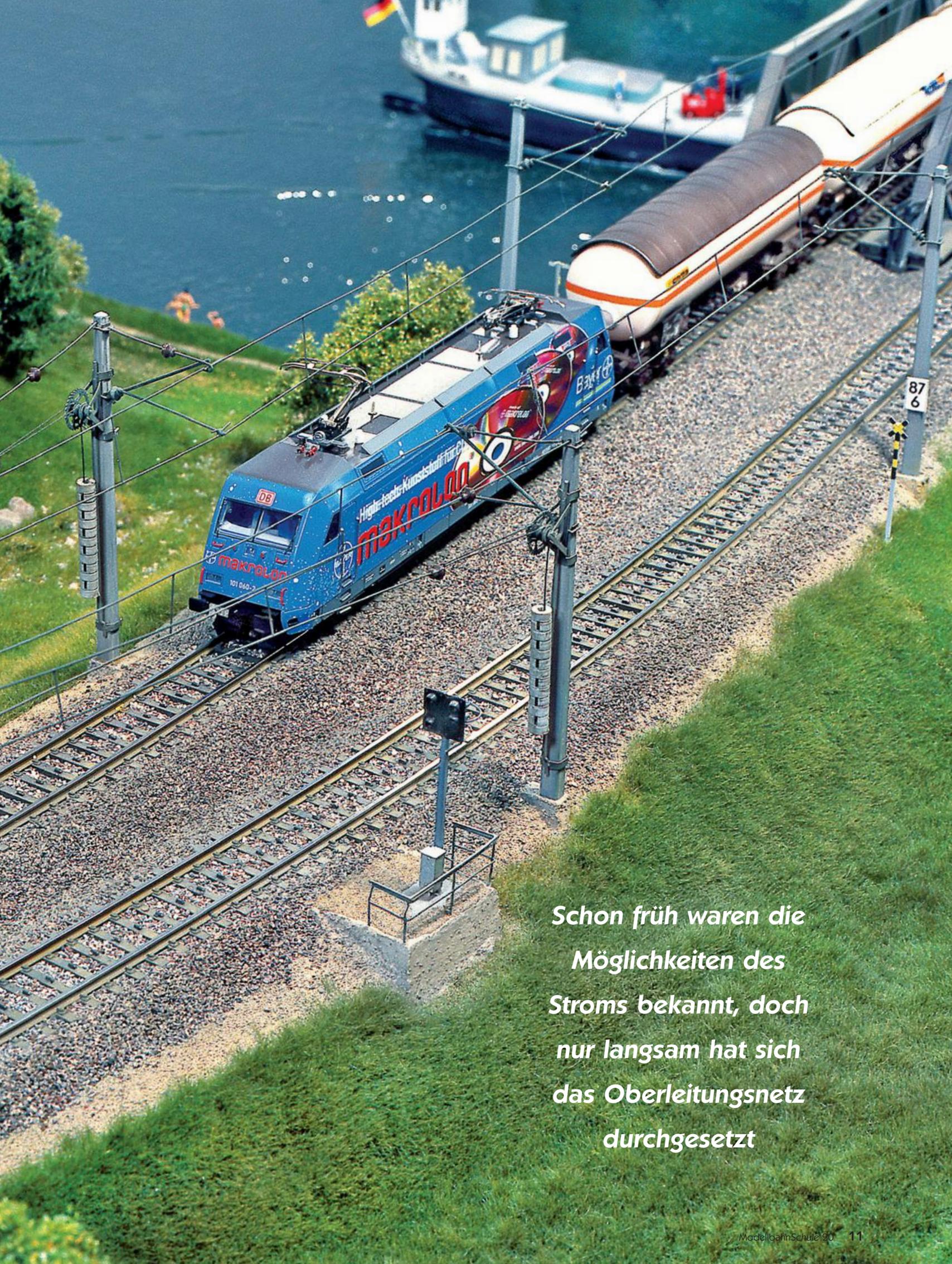


Ein Markenzeichen großer elektrifizierter Bahnhöfe ist der einem Drahtverhau über den Gleisen gleichende Fahrleitungsverlauf, von dem oft nur die Lade- sowie einige Nebengleise ausgenommen sind.

Abspann-Abschnitte sorgen beim Vorbild für einen korrekten Verlauf aller Fahrleitungen und im Modell für eine optische Auflockerung des Erscheinungsbildes der jeweils nachgestalteten Streckenabschnitte.

H0-Modellbau: Josef Brandl; alle Fotos: Tiedtke





Schon früh waren die  
Möglichkeiten des  
Stroms bekannt, doch  
nur langsam hat sich  
das Oberleitungsnetz  
durchgesetzt

Die Nachbildung einer Oberleitung und der vorbildgerechte Modellbetrieb mit Elektrolokomotiven und Fahrdräht gilt als eine der größeren Herausforderungen für Modellbahner. Nur selten sieht man authentisch nachgebildete Modellbahnanlagen der Epochen IV oder V, obwohl der elektrische Betrieb in der heutigen Zeit die Eisenbahnen bestimmt. Auch die Auswahl an Roll- und Zubehörmaterial lässt kaum Wünsche offen, so dass man kaum Gründe hat, vorbildwidrig moderne Anlagenthemen ohne Oberleitung darzustellen.

Wie bei anderen Gestaltungselementen auf der Modellbahn auch, dient bei der Nachbildung von Oberleitungsanlagen das Vorbild als Vorlage. Bei kaum einem anderen Bereich der Modellbahn fallen Kompromisse derart ins Auge wie bei Oberleitungsanlagen. Die Wahl der Epoche hat hier Einfluss auf den Entwicklungsstand der Fahrleitungskonstruktionen und die Darstellung der Leistungsfähigkeit beim Vorbild. Da in späteren Epochen noch sehr viele Oberleitungsanlagen älterer Konstruktionen im Einsatz waren, die oft nur in Details modernisiert wurden, kann sich der Modellbahner eine gewisse zeitliche Bandbreite schaffen, in der er seinen Betrieb durchführt.

#### ● Die Anfänge

Den Weg für die elektrische Traktionsart bei der Eisenbahn bereitete Werner Siemens, als er auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879 eine kleine zweiachsige, elektrisch betriebene Lokomotive vorstellte. Diese war damals für den Bergbau bestimmt. Es vergingen jedoch etliche Jahre, bis die ersten praxistauglichen Konstruktionen verfügbar waren. 1881 präsentierte Siemens in Berlin die erste elektrisch betriebene Straßenbahn, die ihren Strom allerdings noch aus den Schienen gewann. Da die Übertragung des Stroms über die im >



FAHRLEITUNGEN EINST UND JETZT

# Stromnetz am Himmel



Oberleitungen auf Modellbahnanlagen sind nicht so häufig anzutreffen. Die Gründe sind vielfältig, aber in erster Linie ist es die Scheu vor dem Aufwand beim Aufbau, aber auch das fehlende Wissen rund um den Fahrdrabt. Beide Hindernisse können jedoch ausgeräumt werden. In diesem Artikel zeigt Sebastian Koch die Entwicklung beim Vorbild auf.

Ohne die elektrische Zugförderung wären heute die Hochgeschwindigkeitszüge nicht denkbar. Voraussetzung dafür sind komplexe Oberleitungsanlagen zur Energieversorgung.

## Einfache Oberleitung



Für Industrie- und Lokalbahnen genügen aufgrund der geringen Geschwindigkeiten und Leistungsanforderungen Einfachfahrleitungen.



Die Überlandstraßenbahn rund um Wuppertal hatte Einfachfahrdrat und wegen der geringen Spannung auch kleine Isolatoren.



Für Einfachfahrleitungen ohne Tragseil nutzte man oft Masten mit Rundausleger. Ein dazwischen gespanntes Seil trug den Fahrdrat.



Die Oberweißbacher Bergbahn besitzt die Einfachfahrleitung EF 1 nach DR-Vorbild. Für einfache Betriebsverhältnisse genügt diese.

Straßenplanum zugänglichen Schienen dauerhaft nicht möglich war, entwickelte man die Oberleitungsanlagen zur Energieversorgung der Fahrzeuge. Die ersten Systeme bestanden aus zweipoligen Oberleitungen für Gleichstrom.

Als ideale Lösung kristallisierte sich ein Oberleitungssystem heraus, bei dem ein Schleifer aus einem Fahrdrat Strom zog und die Schiene als Rückleiter diente. Damit war eine praktikable Fahrleitung gefunden, die anfangs insbesondere elektrischen Straßen-, Vorort- und Werksbahnen zur Energieversorgung diente. In den ersten Jahren verwendete man die auch heute noch vielfach verbreitete Einfachfahrleitung, die nur aus dem Fahrdrat besteht und kein separates Tragseil besitzt.

Elektrisch betriebene Lokomotiven waren jedoch zu jener Zeit noch mehr im Experimentierstadium, da die Leistung der

Fahrzeuge nicht im geringsten an die einer kräftigen Dampflok heranreichen konnte und der Fahrleitungsbau nebst seiner In-

frastruktur für die Energieversorgung noch zu kostspielig für die Bahn war.

Der anfangs verwendete Gleichstrommotor gelangte bei steigenden Leistungsanforderungen an seine Grenze und musste durch andere Lösungen ersetzt werden. Eine Alternative war der Drehstrom, aus dem einphasiger Wechselstrom generiert werden konnte. Für den Drehstrom waren jedoch drei Stromleiter erforderlich. Die sofortige Einführung des Einphasen-Wechselstroms, der nur einen Leiter und damit eine einfache Fahrleitung erfordert, scheiterte an den damals verfügbaren Motoren. Versuchsfahrten von AEG und Siemens mit Drehstrom und dreipoligen Fahrleitungen im Jahre 1903 führten dennoch zu beach-

### Pro und Contra der Oberleitung im Modell

Nachbildung und Betrieb von Oberleitungsanlagen haben Vor- und Nachteile, die nachfolgend kurz benannt werden:

#### Pro:

- Fahrleitungsbetrieb ist betriebliches i-Tüpfelchen und ermöglicht zusätzlich die Stromversorgung über die Oberleitung.
- Abwechslungsreicher Tzf-Einsatz.
- Fahrleitung erhöht die Vorbildwirkung bei E-Lok-Betrieb.
- Abwechslungsreiche und modellbauerische Tätigkeit.

#### Contra:

- Hoher Aufwand beim Bau und der Finanzierung der Anlage.
- Vereinfachung der Ausführung führt mitunter zu starker Einschränkung der Vorbildwirkung.
- Deutlich erschwerte Zugänglichkeit zu den Gleisanlagen insbesondere in Bahnhöfen.
- Erschwerter Transport durch filigrane Ausführung.
- Komplizierter Übergang von einem Anlagenteil zum anderen, hoher Aufwand beim Auf- und Abbau der Anlagenteile.

# Erste Standardoberleitung war die Bauart 1928

lichen Ergebnissen. Dabei stellte man sogar einen Geschwindigkeitsrekord von 210,2 km/h auf.

Als nicht bahntauglich erwiesen sich jedoch die damals verwendeten seitlich angeordneten dreipoligen Oberleitungen für den Drehstrom, die an den Fahrzeugen drei Schleifer erforderten. Von der Leistungsfähigkeit und der Einfachheit der Fahrleitung schien der Einphasenwechselstrom die geeignetste Alternative zu sein. Aber erst nach gut zehn Jahren war man in der Motorenentwicklung so weit, dass der Einphasen-Wechselstrom auch für Bahnanwendungen in größerem Umfang praktikabel war.

## ● Epoche I

Die in jener Zeit schon fast fertiggestellte Elektrifizierung der Privatstrecke Murnau – Oberammergau mit einer zweipoligen Oberleitungsanlage für Drehstrom wurde noch vor der Eröffnung auf eine einpolige Fahrleitung mit Einphasen-Wechselstrom umgebaut. Den Rückleiter für die Energiezufuhr bildeten die Schienen. 1906 wurde die Strecke als erste deutsche Eisenbahnstrecke mit Wechselstrom eröffnet. Sie besaß eine Einfachfahrleitung von Siemens-Schuckert und wurde mit 5 kV und 16 Hz betrieben.

Aufbauend auf den guten Praxiserfahrungen aus Oberbayern beschloss man in Deutschland, weitere Strecken im mitteldeutschen Raum zu elektrifizieren. Die Arbeiten wurden von AEG und Siemens ausgeführt, die damals noch unternehmensspezifische Konstruktionen einsetzten. Die neuartige Kettenfahrleitung aus Fahrdrabt, Trageil mit Hängern setzte sich, wenn auch in den unterschiedlichsten Ausführungen, im Laufe der Jahre durch. Die Spannweiten, also die Mastabstände lagen bereits bei bis zu 75 Metern. Dieses Prinzip ist im Wesentlichen bis heute bestehen geblieben.

Zukunftsweisend war im Jahr 1912 ein Übereinkommen der preußisch-hessischen, badischen und bayerischen Staatsbahnen, einheitlich aufs Einphasen-Wechselstromsystem mit 15000 Volt und  $16\frac{2}{3}$  Hz zu setzen. Dem schlossen sich später

## Epoche-I-Fahrleitung



Nebenbahnen wie die Bayerische Zugspitzbahn haben oft eigenwillige Konstruktionen, hier mit Speiseleitung am Mast.



An der Strecke Murnau-Oberammergau stehen auch heute noch Gittermasten mit starrem Rundausleger und Nachspanneinrichtung.



Fahrleitungsstützpunkt eines Kettenwerkes. Zwischen dem starren Ausleger und dem Mast ist zwischen Isolatoren ein Schrägeil gespannt.

auch die Staatsbahnen Österreichs, Norwegens und Schwedens sowie die Schweizer SBB und BLS an. Das Übereinkommen normte zudem Bauteile und führte zu geometrischen Standards, dennoch unterschieden sich die gebauten Systeme der einzelnen Hersteller in vielen Details.

## ● Epoche I im Modell

Auf der Modellbahn kann der elektrische Betrieb in der Epoche I durchaus nachgestellt werden, wenn auch nur in kleinem Umfang auf Staatsbahnstrecken und mit teils noch eigenwilligen Konstruktionen. Große Elektrifizierungsvorhaben verhinderte beim Vorbild der Erste Welt-

krieg und es blieb bei vereinzelten Bahnstrecken in Schlesien und Bayern. Anders sah es im Straßen- und Anschlussbahnbereich aus, hier waren in der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg zum Teil sehr umfangreiche Netze entstanden, die sich im Modell dank der Einfachfahrleitung nachbilden lassen.

## ● Epoche II

Die 1921 gegründete DRG forcierte die Elektrifizierung mit dem Schwerpunkt auf Bayern und entwickelte ein Typenprogramm für Elektrolokomotiven. Fortan überließen die Verantwortlichen es nicht mehr allein der Industrie, die Fahrleitungs-konstruktionen zu entwickeln,

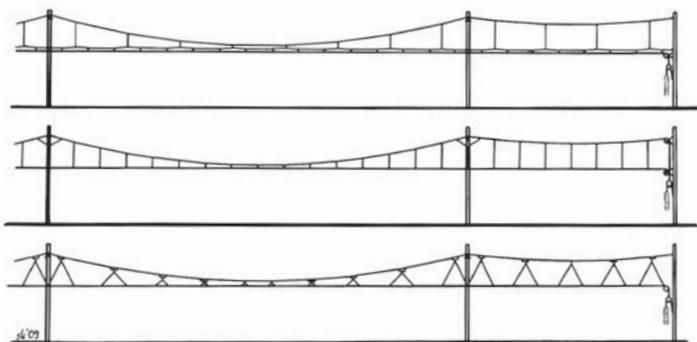
sondern erarbeiteten ab 1924 selbst Vorschriften für eine Einheitsfahrleitung. Diese besaß anfangs noch genietete Gittermasten, direkt im Fundament vergossen. An starren Schrägauslegern aus zwei abgewinkelten Winkeleisen war das Trageil befestigt. Der Fahrdrabt wurde mittels Seitenhaltern am Mast aufgehängt. In Bahnhöfen sah man Quertragwerke vor, an denen die Fahrdrähte und Seitenhalter an Richtseilen hingen, wodurch die Anzahl der Masten verringert werden konnte.

Da die direkte Befestigung des Fahrdrabtes am Seitenhalter zu Problemen bei der Kontaktführung der Stromabnehmer >

## Epoche-II-Fahrleitung



Die Bauart 1928 mit starren Auslegern im Maßstab 1:87. Der Fahrdrabt wurde wie anfangs noch üblich direkt am Seitenhalter befestigt.



Schematische Darstellung der bis weit in die 1920er-Jahre angewandten Fahrleitungs-Kettenwerke bei der DRG.



In der Schweiz findet man noch häufig aufgrund der geringen Gleisradien windschiefe Fahrleitungskonstruktionen.

An die modernen Verhältnisse angepasste Masten der Bauart 1928 gibt es auch heute noch, hier bei Geislingen.



Fahrleitungsstützpunkt der Bauart 1928. Da das Trageil nicht nachgespannt wurde, ist der Ausleger fest am Mast verschraubt.



Auf der Nebenbahn Müncheberg – Buckow ist noch heute eine Fahrleitungsanlage ähnlich der Bauart 1928 vorhanden.



führte, sah man bereits bei hohen Geschwindigkeiten separate bewegliche Seitenhalter vor und befestigte das Trageil über ein Y-Beiseil, um die Elastizität an den Befestigungsstellen zu erhöhen.

Die erste und weit verbreitete Einheitsbauart war die ab 1931 gültige Bauart 1928, sie sah weiterhin die Schrägausleger aus Winkeleisen und direkt am

Mast befestigte Seitenhalter vor. Diese Masten mit den typischen Schrägauslegern fand man an vielen Strecken bis in die Epoche IV hinein. Auf einigen Sekundärbahnen (Nebenbahnen) stehen sie auch heute noch. Die Masten bestanden aus gegenüberliegenden U-Profilen, die mit im Zick-Zack verlaufenden Flacheisen vernietet wurden. Erste Mastkonstruktio-

nen aus Beton sah man ebenfalls schon vor, deren Aufstellung scheiterte aber meist am hohen Gewicht und an anfänglichen Zweifeln ob der Materialgüte.

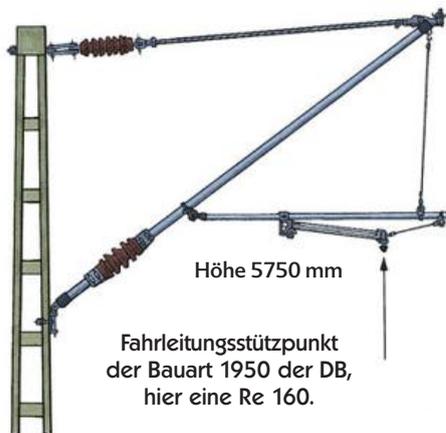
Der abgespannte Fahrdrabt erforderte bewegliche Seitenhalter. Die Bauart war für eine Geschwindigkeit von 120 km/h ausgelegt. Die Regelfahrdrabthöhe wurde auf 6250 mm nor-

miert und ein Fahrdrabt-Zick-Zack von +/- 500 mm vorgesehen. Der Regelmastabstand der Masten betrug 75 m. Nach maximal 1,5 km musste der Fahrdrabt nachgespannt werden. Nachteil dieser Konstruktion waren die unterschiedlichen Seitenhalter, die aufgrund der direkten Befestigung des Fahrdrabtes individuell auf Länge angefertigt werden mussten.

## Epoche-III-Fahrleitung



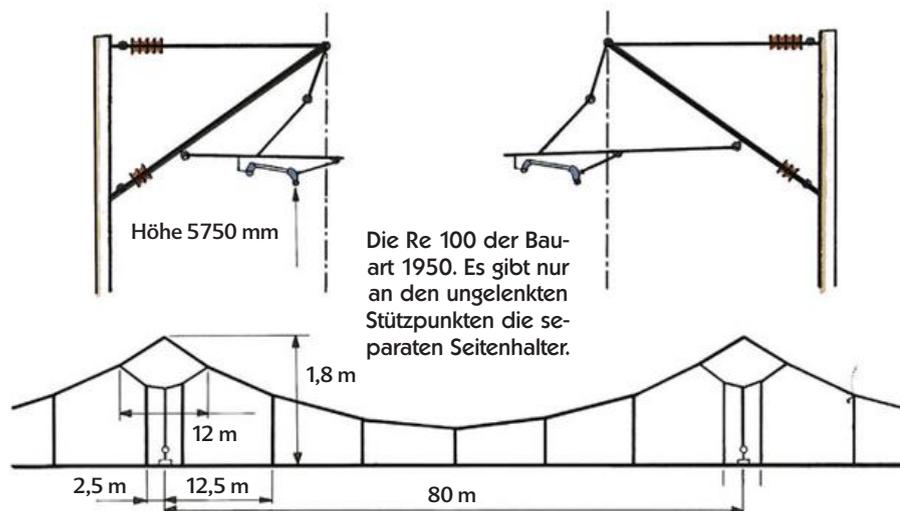
Um in Bögen nicht das vorgeschriebene Zick-Zack zu verlasen, müssen die Masten, hier Bauart 1950, dichter stehen.



An engen Stellen sah die Bauart 1950 H-Profile vor.



Bei der DB-Bauart 1950 sind Tragseil und Fahrdrabt nachgespannt.



Bis in die 1930er-Jahre entstanden elektrisch betriebene Netze ausschließlich im Süden Deutschlands und rund um Thüringen und Schlesien. In den nächsten Jahren wurden die Netze miteinander verbunden und die Elektrifizierung nach Berlin als Hauptstadt des Deutschen Reiches vorangetrieben.

### ● Epoche II im Modell

Der Epoche-II-Modellbahner kann auf seiner Modellbahn bereits ein Typenprogramm unterschiedlicher Elektrolokomotiven einsetzen und umfangreichen Betrieb im mittel- und süddeutschen Raum nachbilden. Die unternehmensspezifischen Konstruktionen vor der Vereinheitlichung bieten Raum für Eigenbauten und individuelle Lösungen. Als Grundlage für diese Eigenbauten können die handelsüblichen Materialien als Grundlage dienen. Querjoche

in Bahnhöfen als Alternative zu Quertragwerken und windschiefe Fahrleitungen waren in der Epoche II in Deutschland üblich, sind heute aber nur noch im Ausland anzutreffen.

### ● Epoche III bei der DB

Die Anfänge der Epoche III waren durch die Zerstörung des deutschen Bahnwesens und die unterschiedlichen Entwicklungen in Ost- und Westdeutschland gekennzeichnet. Während man in Westdeutschland die wirtschaftlichen Vorteile der Elektrotraktion nutzen konnte und die elektrische Zugförderung nach Gründung der Deutschen Bundesbahn wieder vorantrieb, musste der Osten Deutschlands ab 1946 die komplette Demontage des mitteldeutschen Netzes im Rahmen von Reparationsleistungen an die Sowjetunion hinnehmen. Ebenfalls von den Reparationen

betroffen waren alle Elektro-Lokomotiven der DR.

Mit der Bauart 1950 wurde durch die Deutsche Bundesbahn eine Fahrleitung entwickelt, die standardisiert und für die damals erforderlichen Anforderungen geeignet war. Sie trug auch dem Streben der Bundesbahn nach höheren Geschwindigkeiten Rechnung und war damals für eine Höchstgeschwindigkeit von 160 km/h auslegbar. Auf weiten Strecken des deutschen Netzes ist diese Konstruktion mit minimalen Unterschieden auch heute noch im Einsatz.

Die Masten werden hierbei als geschweißte Flachmasten ausgeführt und auf ihre Fundamente aufgeschraubt. Rohrschwenkausleger dienen zur Aufnahme des Fahrdrabtes. Der maximale Mastabstand beträgt 80 m. Separate Seitenhalter und

Y-Beiseil sind ab Geschwindigkeiten von 120 km/h vorgeschrieben. Bei der Bauart 1950 sind Fahrdrabt und Tragseil nachgespannt.

Bestehende Oberleitungsanlagen der Bauart 1928 wurden in jener Zeit bei Geschwindigkeitserhöhungen angepasst. Dabei behielt man die alten Masten teilweise bei, die starren Schrägausleger wurden aber durch Rohrschwenkausleger getauscht, um das Tragseil nachspannen zu können.

Standard bei der Bauart 1950 sind die Fahrdrabthöhe über Schienenoberkante von 5750 mm und ein Zick-Zack-Verlauf des Fahrdrabtes nach beiden Seiten von 400 mm. Unterschiede in der Konstruktion sind je nach den gefahrenen Geschwindigkeiten vorhanden, so entstanden anfangs die Regelfahrleitungen Re 75, die Re ▷

Epoche-IV-Fahrleitung



Die Bauart 1950 wurde für hohe Geschwindigkeiten angepasst, um in den 1970er-Jahren in den IC-Verkehr einsteigen zu können.



In Eschede sind die durchgehenden Gleise mit einer Re 200 überspannt, während die Nebengleise mit einer Re 75 ausgestattet sind.



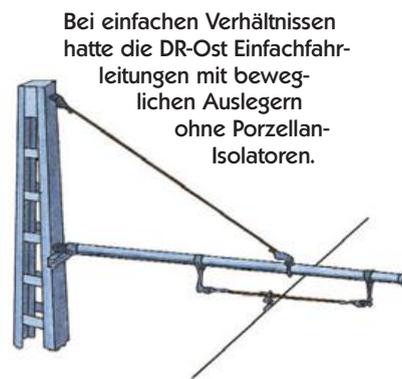
An diesen Stützen der Re 200 der Bauart 1950 erkennt man das 18 m weite am langen und das 14 m weite Beiseil am kurzen Ausleger.



Bei der DR sah man bis zu Geschwindigkeiten von 80 km/h Einfachfahrleitungen vor. Die Bauart Ef 2 hat am Stützpunkt Beiseile.



Die Komplexität der Re 250 für den Hochgeschwindigkeitsverkehr zeigt, dass hier höhere Kräfte aufgenommen werden müssen.



Bei einfachen Verhältnissen hatte die DR-Ost Einfachfahrleitungen mit beweglichen Auslegern ohne Porzellan-Isolatoren.



Eine Re 2 der DR für Geschwindigkeiten bis 120 km/h mit Betonmasten. Fahrdrabt und Tragseil werden gemeinsam abgespannt.

100 und die Re 160 als Regelkonstruktionen, wobei die Ziffern die Maximalgeschwindigkeit angeben. Die Grundauführung bei diesen Fahrleitungen ist die Re 160, die auf Hauptstre-

cken zur Anwendung kam. Bei dieser Konstruktion ist der Abstand zwischen Fahrdrabt und Tragseil am Stützpunkt mit 1,8 m größer als bei der Bauart 1928. Die Seitenhalter bestehen aus

Leichtmetall und sind schwenkbar gelagert. Ein Y-Beiseil ist Standard. Es ist 12 m lang und ersetzt den Hänger am Stützpunkt. Für einfachere Betriebsverhältnisse ist das Oberlei-

tungssystem Re 100 der DB gedacht. Es besitzt wie die Bauart 1928 eine Höhe von 1,4 m am Stützpunkt und ist für Nebenbahnen und Nebengleise bestimmt. Die Y-Beiseile entfallen.

# Die Re 160 wurde zur Standardoberleitung der DB

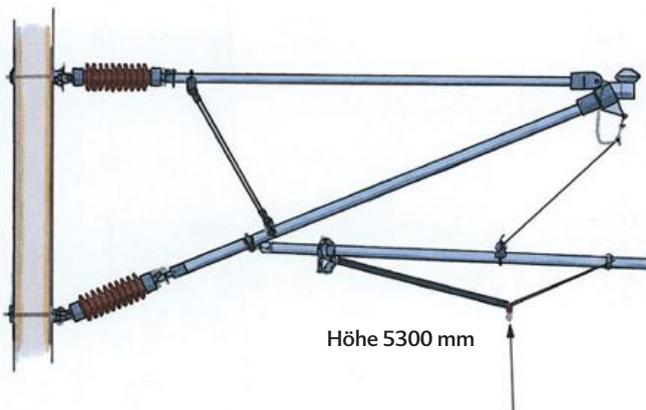
## Epoche-V-Fahrleitung



Die Re 330 mit größerem Drahtdurchmesser stellt die momentan komplexeste Fahrleitung für den Hochgeschwindigkeitsverkehr dar.

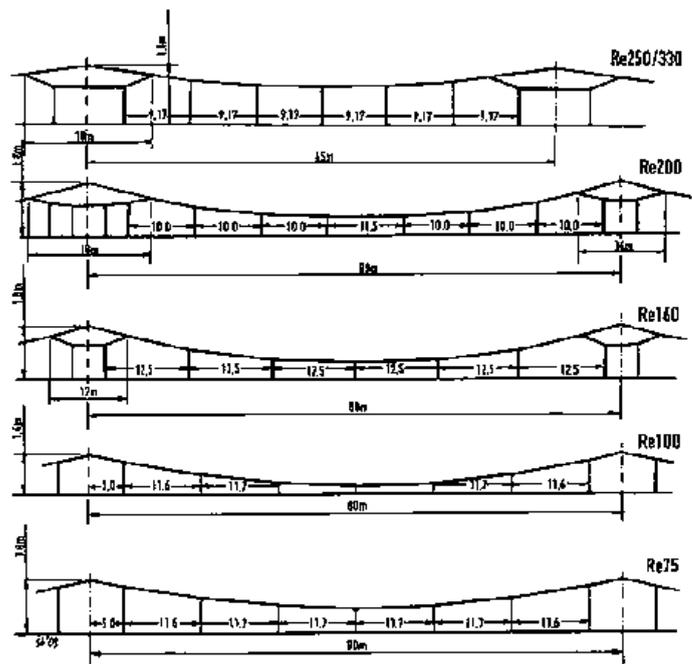


Die Fahrleitungsanlage im Bahnhof Limburg-Süd an der SFS Köln - Rhein/Main ist sehr umfangreich und hat Stromspeiseleitungen.



Höhe 5300 mm

Ausleger, wie er bei der Re 250/330 angewandt wird. Die Stützpunkte sind alle mit beweglichen Seitenhaltern versehen. Zwischen dem Stütz- und dem Auslegerrohr ist ein Diagonalrohr eingelegt und Seitenhalter und Stützrohr sind mit spezieller Windsicherung versehen.



Die gängigen Regelfahrdrähte und deren Abmessungen. Die Maße gelten für Gleise in der Geraden oder für Gleisradien über 2000 m.

Angelenkte Seitenhalter gibt es nur an den Stützpunkten, wo der lange Ausleger vorhanden ist, also der Fahrdrabt beim Zick-Zack-Verlauf vom Mast weggezogen wird.

Das Oberleitungssystem Re 75 wurde nur für Nebengleise in Bahnhöfen konstruiert. Da dort oftmals Quertragwerke zum Einsatz kommen, hat auch Re 75 eine Höhe am Stützpunkt von 1,8 m, da sie mit der Re 160 an benachbarten Hauptgleisen kombinierbar sein muss. Der Fahrdrabt wird direkt am Rohrseitenhalter des Mastes befestigt, angelenkte Seitenhalter entfallen genauso wie das markante Y-Beiseil.

Nach dem Erscheinen der Schnellzuglok E 03 Ende der 1960er-Jahre, mit der die DB erstmals 200 km/h fahren konnte, mussten die Fahrleitungsstrukturen den angestrebten hohen Geschwindigkeiten angepasst werden. Aus diesem Grund wurde die Bauart 1950 für Geschwindigkeiten von 200 km/h verbessert. 1965 wurde die Bauart 1950 durch die Re 200 ergänzt. Die Unterschiede zur weiterentwickelten Re 160 bestanden im längeren Y-Beiseil. Am langen Ausleger sah man nun 18 m vor und am kurzen 14 m. Ergänzt wurde das Beiseil durch eine Windsicherung. Dabei verbanden kleine

Seile das Beiseil und den angelenkten Seitenhalter mit dem Ausleger. Als Masten kamen standardmäßig auf dem Fundament verschraubte, geschweißte Rahmenflachmasten mit 100 oder 120 mm breiten U-Profilen und 80 mm breiten Blechsteigen zum Einsatz.

Betonmasten verbaute die DB großflächig erst ab Ende der 1950er-Jahre. An engen Stellen setzte man sogenannte Peiner Träger, sie bestanden aus 200 mm hohen H-Stahlprofilen.

### ● Epoche III bei der DR

In der DDR konnte ab den 1950er-Jahren wieder mit einer Elektrifizierung begonnen werden, da Loks aus der Sowjet-

union zurückkehrten. Ab 1955 fuhren wieder E-Loks im mitteldeutschen Raum, zuerst zwischen Halle und Köthen.

Auch dort kamen Regelfahrleitungen zum Einsatz. Aufgrund der bei der DR gefahrenen Maximalgeschwindigkeit von nur 120 km/h waren die Konstruktionen einfacher ausgeführt als auf vielen DB-Hauptstrecken.

Einfachfahrleitungen mit der Bezeichnung EF 1 und EF 2 kamen bei Geschwindigkeiten bis 80 km/h zur Anwendung. Sie wurden am Stützpunkt oft mit Beiseilen aufgehängt. Kettenfahrleitungen kamen auf Hauptstrecken und bei höheren Geschwindigkeiten zum Ein- ▷

## Quertragwerk



In Bahnhöfen mit vielen Gleisen setzt man Quertragwerke ein, an denen die Fahrleitungen an querlaufenden Richtseilen hängen.



Je mehr Gleise überspannt werden müssen, desto höher sind die seitlich stehenden Gittermasten mit ihren Quertragwerken.



In Itzehoe verwendete man Gittermasten mit beidseitigen Rohrauslegern als Quertrageinrichtung, die oben mit Seilen abspannen.



Die Schweizer Querjochs sind eine Form von Quertragwerken, wo keine Richtseile die Fahrleitungen halten, sondern Stahlträger.

satz. Bis 100 km/h verwendete man die Re 1 ohne Y-Beiseil, ab 100 km/h die Re 2 mit einem 12 m langen Y-Beiseil. Der Abstand zwischen Fahrdraht und Trageil betrug bei beiden 1400 mm. Fahrdraht und Trageil wurden gemeinsam an einem beweglichen Radspanner nachgespannt.

### ● Epoche III im Modell

Die Epoche III ist im Bereich der Fahrleitungen sehr vielfältig. Alte Vorkriegskonstruktionen stehen parallel zu den modernen Nachkriegsentwicklungen.

Zusätzlich ist der Fahrzeugbetrieb sehr abwechslungsreich, fahren doch bewährte Vorkriegsbauarten auf denselben Strecken wie die modernen Entwicklungen ab der Mitte der 1950er-Jahre. Diese abwechslungsreiche Zeit kann somit ohne Einschränkung auf Anlagen so-

wohl westdeutscher wie auch ostdeutscher Prägung nachgebildet werden, da auch die Modellbahnindustrie über ein vielfältiges Angebot verfügt.

### ● Epoche IV bei der DB

Bei der Deutschen Bundesbahn besaß man mit der Bauart 1950 eine Standardfahrleitung, die an die meisten Anforderungen angepasst werden konnte. In Folge des technologischen Fortschritts wurde auf vielen Strecken die Geschwindigkeit angehoben, was zu Anpassungen an den Fahrleitungen führte.

### Autorenprofil

**Sebastian Koch**, Jahrgang 1977, ist seit dem sechsten Lebensjahr Modelleisenbahner. Als Verkehrsingenieur unterrichtete er einige Jahre an der TU Berlin auch zum Thema Fahrleitungen. Heute arbeitet er bei der Havelländischen Eisenbahn AG in Berlin.

Fortschritte in der industriellen Fertigung führten zur weiten Verbreitung von Betonmasten, die mit eigenem Fundament im Boden vergossen wurden.

Mit der Einführung des Drehstrommotors konnte bei gleichem Gewicht ein Fahrzeug deutlich mehr Leistung erbringen, was dem Hochgeschwindigkeitsverkehr zum Durchbruch verhalf. Am Ende der Epoche IV waren mit dem ICE-Verkehr und den dafür entwickelten Fahrleitungen Re 250 deutliche Fortschritte im Vergleich zur Epoche III erzielt worden.

### ● Epoche IV bei der DR

In der DDR wurde die Elektrifizierung ebenfalls vorangetrieben und wichtige Nord-Süd-Strecken wurden mit dem Fahrdraht überspannt. Auch dabei kamen die standardisierten Ausführungen zum Einsatz, die an

den Strecken zur Verwendung von Beton- und geschweißten Stahlgittermasten führten.

### ● Epoche IV im Modell

In der Epoche IV kann man uneingeschränkt die Oberleitungen der vergangenen Epochen verwenden. Einzig in der ausgehenden Epoche IV müssen neue Masten an der Schnellfahrstrecke des ICE aufgestellt werden, es sind ausschließlich Betonmasten. Ebenso befinden sich bei den mit 200 km/h befahrenen IC-Strecken modifizierte Fahrleitungen. In einigen umzubauenden Bahnhöfen der DB begann man ab den 1980er-Jahren mit Einzelmastaufstellung statt der Quertragwerke. Altbau-E-Loks verschwanden zunehmend von den Gleisen der DB, vereinzelt auch der DR-Ost, und wurden durch moderne Bauarten ersetzt – im Mo-

## Tunnelfahrleitung



Bei Tunneln ist es üblich, die Beiseile an der Tunnelmauer als Endpunkt zu befestigen. Im Tunnel hängt der Fahrdrabt von der Decke.



Dank der Deckenstromschiene konnte ohne große Umbaumaßnahmen der alte Tunnel der Murgtalbahn elektrifiziert werden.

Modellfotos: S. Koch (2), M. Tiedtke (8), A. Stür (1); Vorbildfotos: S. Koch; Zeichnungen: S. Koch

dell eine abwechslungsreiche Zeit.

### ● Epoche V bei der DBAG

Am Anfang der Epoche V wuchsen beide Bahnsysteme zusammen und Lücken wurden geschlossen sowie weitere Strecken elektrifiziert. Im Osten hob man dazu die Geschwindigkeiten an und modifizierte bestehende Fahrleitungsanlagen, wobei Masten und viele Bauteile weiterverwendet werden konn-

ten. Die Konstruktionen wurden den Regelbauarten der DBAG angepasst. Bei Neuelektrifizierungen kamen die bewährten Bundesbahnkonstruktionen Re 160 und Re 200 zum Einsatz. Mit dem weiteren Ausbau des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit mehr als 300 km/h mussten auch die Fahrleitungssysteme angepasst werden. Die Verstärkung der Re 250 führte zur Regelfahrleitung Re 330. Damit

bekam der deutsche Schnellverkehr seine Standardoberleitung, die bislang auf den Strecken Berlin – Wolfsburg, Köln – Frankfurt und Nürnberg – Ingolstadt verbaut worden ist.

### ● Tunnelbetrieb

Um alte Tunnel mit Fahrleitungen durchqueren zu können, mussten früher die Tunnelprofile aufwendig erweitert oder die Gleise im Tunnel abgesenkt werden. In der jüngsten Vergangen-

heit setzt man statt der Fahrdrähte auf Deckenstromschiene, die den oberen Tunnelraum besser ausnutzen und die Elektrifizierung ohne größere Tunnelbaumaßnahmen ermöglichen. Diese Alternative ist auch im Modell als einfache Tunneloberleitung interessant, ermöglicht sie doch, normalen Kupferdraht direkt unter der Tunneldecke anbringen zu können.

*Sebastian Koch*

## Glossar

- **Ausleger:** Abstandhalter zwischen Mast und Fahrleitung. Legt die Fahrleitung in Höhe und Lage fest. Heute am häufigsten verwendet wird der bewegliche Rohrschwenkausleger.
- **Beiseil:** Mit Beiseilen wird die Elastizität am Stützpunkt deutlich erhöht. Die gebräuchlichste Form ist das Y-Beiseil.
- **Einfachfahrleitung:** Fahrleitung ohne Trageil. Es existiert nur der Fahrdrabt, der über Beiseile am Stützpunkt befestigt wird. Für kurze Mastabstände und für niedrige Geschwindigkeiten gedacht.
- **Fahrdrabt:** Stromführender Draht, der von unten durch Stromabnehmer bestrichen wird. In der Regel werden Rillenfahrdrähte verbaut, deren Rillen zur Befestigung dienen.
- **Hänger:** Bauteil des Kettenwerkes zur Aufhängung des Fahrdrabtes am Trageil.
- **Kettenfahrleitung bzw. Kettenwerk:** Fahrleitungsbauart bestehend aus Fahrdrabt, Trageil und Hänger. Sie ermöglicht große Längsspannweiten und eine beliebige Regulierung der Fahrdrabthöhe.
- **Längsspannweite:** Abstand zwischen zwei Fahrleitungsstützpunkten in Gleisrichtung. In der Regel der Abstand zweier benachbarter Mastmitten und begrenzt durch Windabtrieb und Gleisradius.
- **Nachspannung:** Mit Hilfe der Nachspannung des Fahrdrabtes und/oder des Trageils wird ein Durchhang der Drähte und Seile verhindert und eine gleichbleibende Elastizität erzielt. Der Kontakt zum Stromabnehmer wird so verbessert. Temperaturdehnungen des Metalls können so ausgeglichen werden. Dabei ist der Draht an einem Ende fest verankert und am anderen Ende über einen Radspanner am Mast nachgespannt. Die Länge zwischen zwei dieser Abspannmasten bezeichnet man als Nachspannlänge. Früher wurden die Fahrdrähte fest an den Masten abgespannt.

- **Quertragwerk:** Dient zur Aufhängung und seitlichen Festlegung von Fahrleitungen über mehr als zwei Gleisen insbesondere in Bahnhöfen. Die Masten sind im Abstand der Querspannweite aufgestellt. Das Quertragseil mit großem Durchhang nimmt die vertikalen Kräfte der Fahrleitungsstützpunkte auf. Das obere Richtseil verläuft horizontal zur Gleisachse und nimmt die horizontalen Kräfte der Fahrleitungsstützpunkte auf. Das untere Richtseil nimmt die horizontalen Kräfte der Fahrdrähte auf und übernimmt über Seitenhalter die Lagehaltung des Fahrdrabtes.
- **Seitenhalter:** Bauteil des Auslegers, der den Abstand des Fahrdrabtes vom Mast vorgibt. Bei Kettenwerken für höhere Geschwindigkeiten werden angelenkte Seitenhalter zur Befestigung und Lagehaltung des Fahrdrabtes als separates Bauteil zwischen Seitenhalter und Fahrdrabt verwendet.
- **Stützpunkt:** Der Punkt, an dem der Fahrdrabt befestigt ist. In der Regel liegt er am Seitenhalter des Fahrleitungsmastes, Bogenabzuges oder Quertragwerkes.
- **Trageil:** Element des Kettenwerkes zum Aufnehmen der vertikalen Kräfte des Fahrdrabtes.
- **Windschiefe Fahrleitung:** Hier wird das Trageil seitlich entgegen dem Fahrdrabt verlegt, um so einem Windabtrieb entgegenzuwirken. Dadurch lassen sich größere Längsspannweiten erzielen.
- **Zick-Zack:** Die seitliche Verschiebung des Fahrdrabtes über der Gleisachse wird als Zick-Zack bezeichnet. Er dient dem gleichmäßigen Bestreichen der Schleifleiste des Stromabnehmers über eine gewisse Breite und somit zur Verteilung des Verschleißes.
- **Y-Seil:** Meistverwendete Form von Beiseilen in Kettenwerken, die aufgrund ihrer Form einem Y gleichen.

Die heutigen umfangreichen H0-Oberleitungssysteme ermöglichen die Nachbildung fast aller Vorbildsituationen.



Modell-Fahrleitungen im Vergleich

# Fahrdraht unter der Lupe

Oberleitungen im Modell nachzubilden, bedeutet, über entsprechendes Material verfügen zu können. Man hat heute die Wahl unter mehreren Anbietern. Ihr Angebot ist aber recht unterschiedlich. Ein Vergleich zeigt die Vor- und Nachteile bei jedem System auf.

Wenn man eine Modelleisenbahn mit einer Fahrleitung ausstatten möchte, sollten auch die Epoche, die Art der Zugförderung und der Fahrzeugeinsatz zum Motiv der Anlage passen. Natürlich kann der Modelbahner ältere Fahrleitungsteile in späteren Epochen verwenden, da beim Vorbild Altanlagen oft über Jahrzehnte im Betrieb waren und nur im Detail ergänzt wurden. Noch heute findet man an einigen Nebenstrecken Oberleitungsanlagen, die im Wesentlichen aus der Epoche II stammen.

Für die Nachbildung von Oberleitungsanlagen im Modell bieten verschiedene Hersteller ihre Produkte nach unterschiedlichen Vorbildern und in unterschiedlichen Epochen an. Sie unterscheiden sich im Wesentlichen durch den Detaillierungsgrad und den zur Verfügung stehenden Angebotsumfang, aber auch in technischen Fragen, wie der Mastbefestigung oder dem Verbindungssystem zwischen Ausleger und Fahrdrabt.

Prinzipiell kann mit allen Oberleitungssystemen im Betrieb gefahren werden. Alle Hersteller haben zudem für ihre Systeme unterschiedliche und standardisierte Fahrdrabtlängen im Sortiment, was dem Modellbauer beim Planen seiner Fahrleitung insbesondere in Bögen entgegenkommt.

● **Hobbex**

Ein sehr einfaches und preisgünstiges System bietet der Hersteller Hobbex in den Nenngrößen H0, TT und N an. Die wesentlichen Baugruppen entsprechen dem Vorbild der Deutschen Reichsbahn in der

**Produkte allgemein**

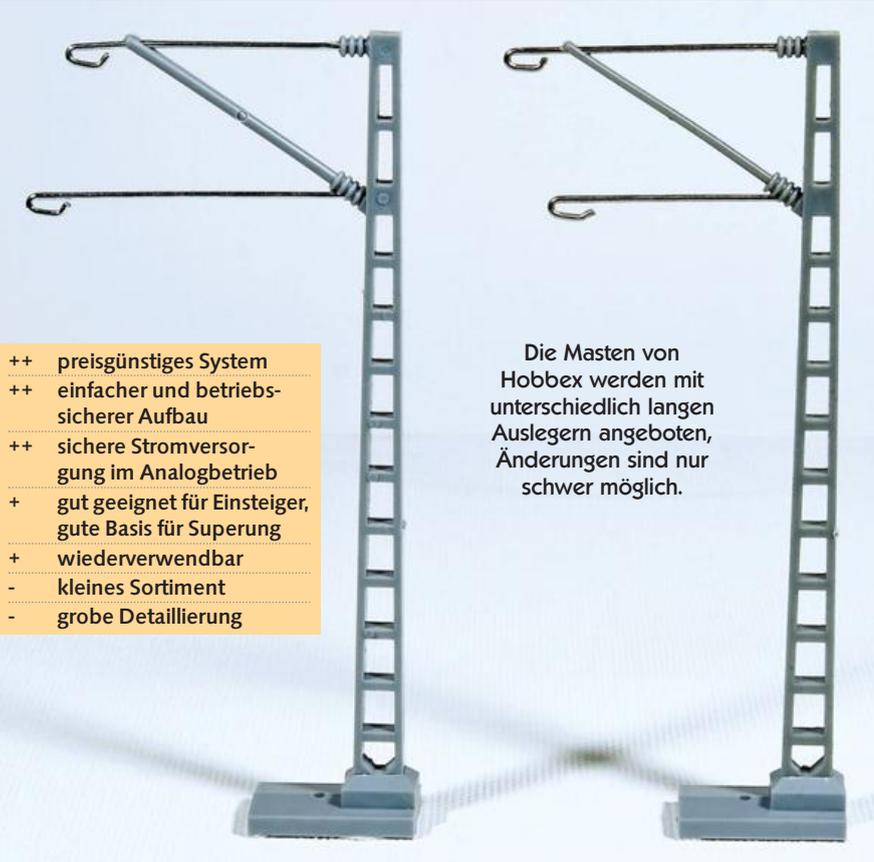


Einfache Streckenmasten nebeneinander im Vergleich (v.l.n.r.): Hobbex, Vollmer, Viessmann, Sommerfeldt.

Unterschiedliche Befestigungssysteme der Hersteller (v.l.n.r.): Hobbex, Viessmann, Sommerfeldt, Vollmer.



**Hobbex-Oberleitung: Vor- und Nachteile**



- ++ preisgünstiges System
- ++ einfacher und betriebs-sicherer Aufbau
- ++ sichere Stromversorgung im Analogbetrieb
- + gut geeignet für Einsteiger, gute Basis für Superung
- + wiederverwendbar
- kleines Sortiment
- grobe Detaillierung

Die Masten von Hobbex werden mit unterschiedlich langen Auslegern angeboten, Änderungen sind nur schwer möglich.

Mit etwas Farbe lassen sich die Hobbex-Masten verbessern.

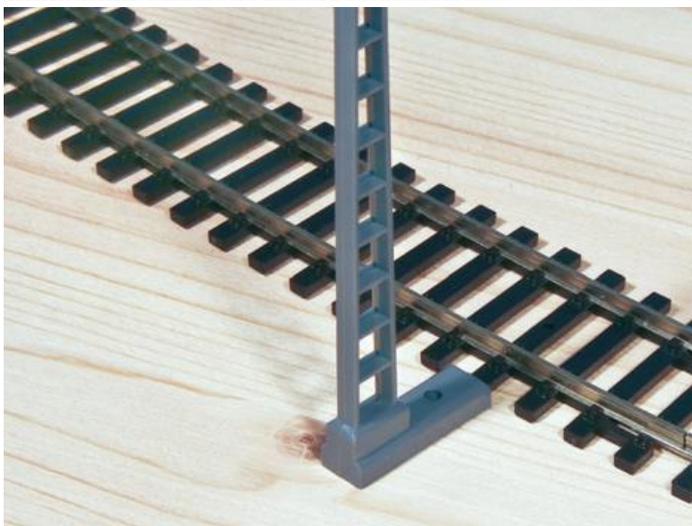
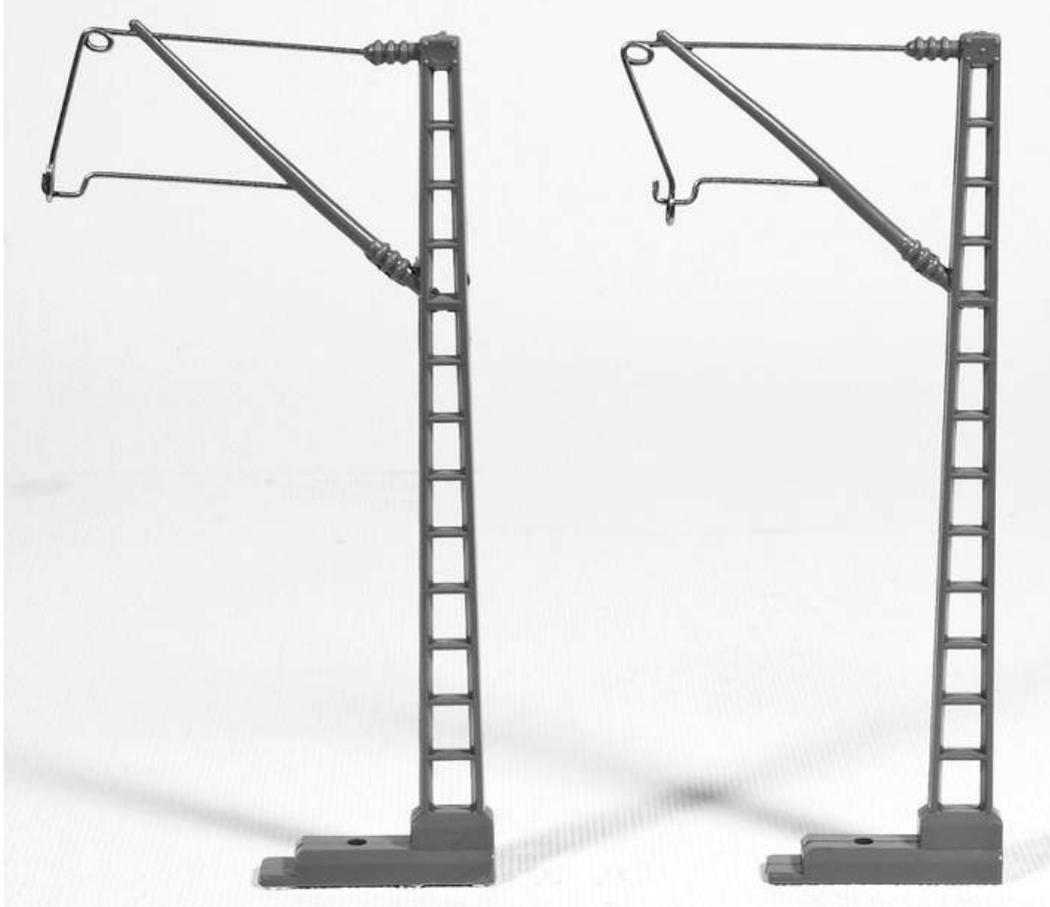


Quertragwerke und Spannwerke sind einfache Kunststoffbausätze.

Die Standfüße für die Steckmasten sind separat.



Vollmer-Oberleitung: Vor- und Nachteile



Vollmer liefert die Masten mit unterschiedlichen Auslegerlängen. Die Fahrdrähte besitzen passende Ösen für die Befestigung.

Über konfektionierte Standfüße werden die Vollmer-Masten aufgestellt.

- ++ preisgünstiges System
- ++ leichter Aufbau und hohe Betriebssicherheit
- + gut geeignet für Einsteiger
- + wiederverwendbar
- kleines Sortiment
- grobe Detaillierung

DDR in den Epochen III und IV. Zusätzlich gibt es Masttypen der ÖBB und der SNCF.

Das Angebot insgesamt enthält aber nur die Hauptkomponenten, die deshalb eine umfassende Nachbildung einer vorbildgetreuen Fahrleitung nicht ermöglichen. Neben den Streckenmasten mit unterschiedlichen Auslegerlängen (zur Nachbildung des Zick-Zack-

Verlaufes) sind Quertragwerke und als Kunststoffbausätze Spannwerke erhältlich. Startpackungen erleichtern das Kennenlernen des Systems.

Fahrdraht- und Quertragwerkstücke sind in unterschiedlichen, aber konfektionierten Größen aus Kupferdraht erhältlich. Ausleger und Fahrdrähte sind mit Ösen versehen, die leicht zusammengesteckt wer-

den können; Löten ist nicht erforderlich, aber möglich. Die recht einfache Detaillierung kommt allerdings der Betriebssicherheit zugute. Die Masten sind mit einem steckbaren Fuß versehen, der neben die Gleise geschraubt oder genagelt wird. Eine Abstandsregulierung ist nicht vorgesehen, durch Absägen des Standfußes aber möglich. Die Ausleger und Isolatoren

bestehen aus direkt am Mast angespritztem Kunststoff mit aus Draht gebogenen Seitenhaltern. Zur besseren Vorbildwirkung kann man überflüssige Gussgrate entfernen und die Isolatoren und Ausleger farblich nachbehandeln.

Dank der eventuellen Verlotung der Hobbex-Fahrleitung ist die sichere Stromzuführung bei Pantographenbetrieb einer Modelllok gewährleistet.

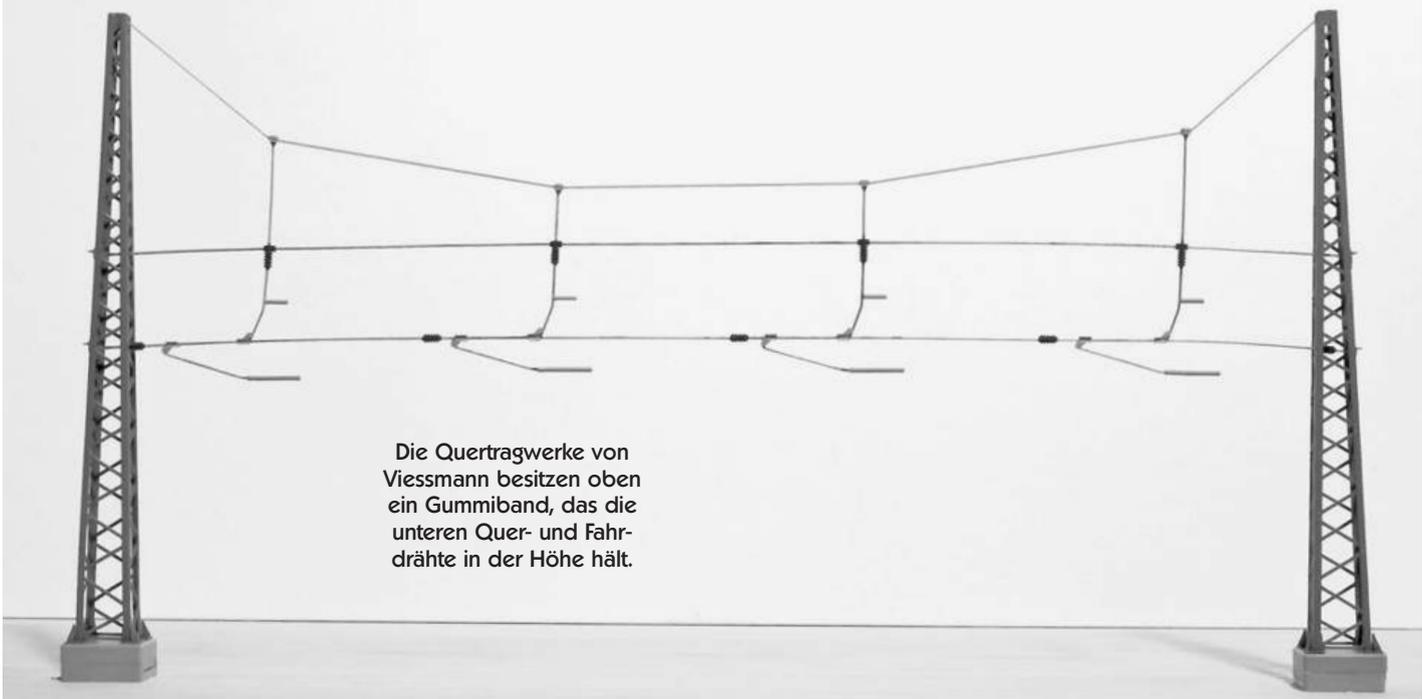
● **Vollmer**

Eine ebenfalls schon lange erhältliche und für Einsteiger gedachte Fahrleitung ist das System von Vollmer, welches im Analogbetrieb eine sichere Stromabnahme garantiert. Es ist in den Nenngrößen H0 und Z erhältlich, die Masten entsprechen dem System der DB von 1950. Es sind Streckenmasten mit unterschiedlichen Auslegerlängen und Turmmasten für das Quertragwerk erhältlich. Die nur spärlich angebotenen Ausstattungsteile wie Radspannwerk und Aufsetzlampe erschweren eine umfassende Darstellung des Vorbildes. Die Fahrdrähte werden in konfektionierten Längen angeboten, das Quertragwerk ist steck- und anpassbar. Die Streckenmasten werden direkt auf der Anlagengrundplatte verschraubt, bieten aber keine nachträgliche Möglichkeit zur Abstandskorrektur. Ausleger und Drähte sind mit Ösen versehen, die ein leichtes und betriebssicheres Montieren ermöglichen. Die Ausleger bestehen aus Kunststoff und Draht; sie sollten vor dem Aufstellen entgratet und lackiert werden. Eine kostengünstige Startpackung mit Streckenmasten und Fahrdrähten erleichtert den Einstieg in dieses System.

● **Viessmann**

Viessmann ist der jüngste Anbieter und hat in den vergangenen Jahren ein sehr authentisches System entwickelt, welches in H0, TT und N angeboten wird. Am umfangreichsten ist das H0-System, mit dem von der Bauart 1928 über die Bundesbahn-Bauart von 1950 bis zur modernen Epoche-V-Ausführung alles nachgebildet werden kann. Entsprechende Mast- und Auslegerformen sind

Viessmann/Märklin-Oberleitung: Vor- und Nachteile



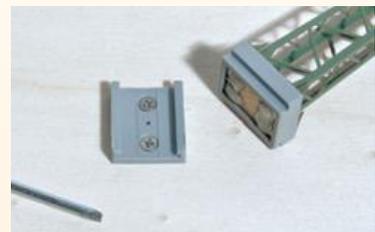
Die Quertragwerke von Viessmann besitzen oben ein Gummiband, das die unteren Quer- und Fahrdrähte in der Höhe hält.

- ++ sehr umfangreiches System mit nützlichem Zubehör
- ++ sehr hohe Detaillierung, sehr filigran
- ++ einfacher Aufbau
- ++ gute Kombinierbarkeit aller standardisierten Bauteile, hohe Anpassbarkeit
- ++ umfangreiches Mastsortiment
- ++ Seitenverschiebbares System
- + wiederverwendbares System, da steckbar
- + umfangreiches Dokumentationsmaterial
- Filigranität kann zu Lasten der Betriebssicherheit gehen

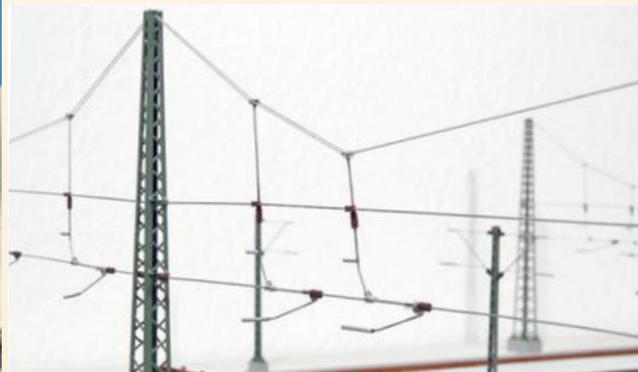
Die Viessmann-Ausleger sind an den Masten steckbar befestigt und leicht tauschbar.



Der Fußsockel wird verschraubt, um dann den Mast aufzuschieben und zu positionieren.



Viessmann bietet eine einfache Tunnelfahrleitung aus Messingblech.



Die Seitenhalter im Quertragwerk sind seitenschiebbar.

ebenfalls vorhanden. Die Ausleger sind mit kleinen Kunststoff-Clips versehen, mit denen sie leicht an den Masten befestigt und bei Beschädigung leicht getauscht werden können.

In TT und N ist nur die Bauart 1950 erhältlich, wobei die TT-Produkte an die Ausführungen der DR angepasst sind. Separat erhältliches Zubehör wie unterschiedlich lange Ausleger,

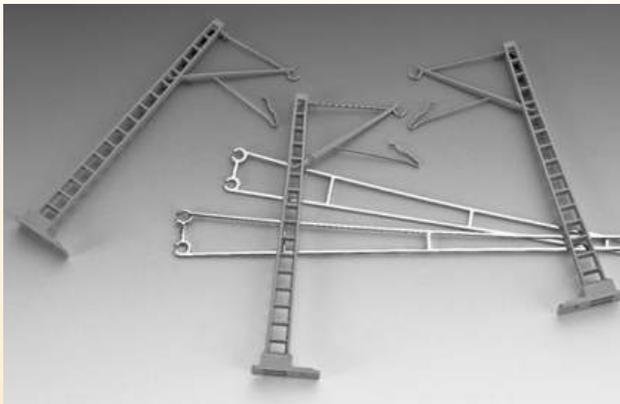
Spannvorrichtungen oder Fahrdrähtrenner können mit standardisierten Masten und Fahrleitungssystemen leicht kombiniert werden. Die Masten werden schiebbar auf einem zu ver-

schraubenden Fuß montiert, so dass der Abstand zum Gleis reguliert werden kann. Die Seitenhalter sind mit geriffeltem Kunststoff ummantelt, auf den die Fahrdrähte mit ihren ▷



Erst wenige Jahre ist das neue Märklin-Oberleitungssystem alt. Es entspricht dem Viessmann-System.

Märklin bot jahrelang ein einfaches, aber sehr stabiles Oberleitungssystem mit Kunststoffmasten an.



Ösen gesteckt werden. Hier ist eine Korrektur der Fahrdrähtlage von etwa einem Zentimeter möglich, was eine vorbildgerechte Zick-Zack-Verlegung erlaubt. Die Montage ist einfach und betriebssicher. Die Fahrdrähte sind mit 0,6 mm sehr dünn. Universalfahrdrähte ohne Öse können individuell auf Länge bearbeitet werden. Die von Viessmann angebotene Biegezange erleichtert das Ösenbiegen.

Auch bei Viessmann sind Quertragwerke erhältlich und so umfangreich ausgelegt, dass sie an nahezu jede Situation angepasst werden können.

Zubehör wie Mast- und Positionierungslehren erleichtern den Aufbau. Die einfache Tun-

nelfahrleitung in H0, TT und N eignet sich auch für Schattenbahnhöfe. Sie besteht aus steckbaren Kunststoffmasten und biegbarem Messingblechband, das über den Gleisen angebracht wird. Den Übergang zum normalen Fahrdrabt erreicht man über eine kleine Bohrung im Blechstreifen.

Viessmann bietet für alle seine Produkte eine ausführliche Information mit hilfreichen Vorbildinformationen und praktischen Tipps an.

Wer mit der Viessmann-Oberleitung elektrischen Betrieb durchführen möchte, dem bietet der Hersteller spezielle Anschlussmasten an. Alternativ können die Fahrdrähte verlötet und mit Anschlussdrähten ver-

sehen werden.

● **Märklin**

Märklin hatte bis 2003 eine Fahrleitung aus gestanzten Blechen im Sortiment. Dann kam ein komplett neues System auf den Markt, welches dem von Viessmann entspricht und lediglich in Teilen dem Märklin-Schienensystem

angepasst wurde. Märklin bietet die Produkte unter seinem Namen für H0 an. Das Gesamtangebot in H0 ist etwas geringer als bei Viessmann, lässt sich aber mit Viessmann-Teilen ergänzen, die sich durch nicht brünierte Metallausleger und die

**Heute sind fast alle Vorbildsituationen nachstellbar – dank des Modellangebots**

ungeriffelten Seitenhalter an den Masten unterscheiden. Über die metallischen Märklin-Seitenhalter ist eine Stromführung zwischen den einzelnen Fahrdrähten möglich.

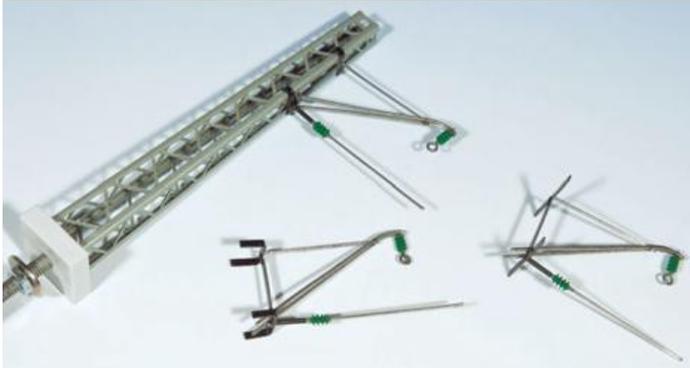
Für die Spur Z hält Märklin ein Grundsoriment aus Streckenmasten und Quertragwerken mit standardisierten Fahrdrähten bereit. Für Spur I sind Gitterstreckenmasten und zwei Fahrdrähtlängen erhältlich.

● **Sommerfeldt**

Sommerfeldt ist seit Jahrzehnten der eigentliche Oberleitungsprofi. Hier ist mit Abstand das umfangreichste System in den Nenngrößen H0, TT, N und in der Spur Om erhältlich. In H0 gibt es zudem zwei Schmalspur-systeme. Die Vorbilder der Sommerfeldt-Produkte umfassen einige europäische Bahnen. Das Hauptaugenmerk liegt allerdings auf deutschen Vorbildern. Hier lassen sich ab der Bauart 1928 (Epoche II) bis zur Re 330 (Epoche V) nahezu alle Systeme darstellen. Ausleger und Maste werden auch separat angeboten und lassen sich kombinieren. Mit einem umfangreichen Zubehör- und Ausstattungssortiment ist eine nahezu unbegrenzte Vorbildumsetzung möglich. Neue Produkte ergänzen das System ständig.

Die Strecken- und Gittermasten besitzen einen Sockel, in dem eine Gewindestange vergossen wurde, womit die Mas-

## Sommerfeldt-Oberleitung: Vor- und Nachteile



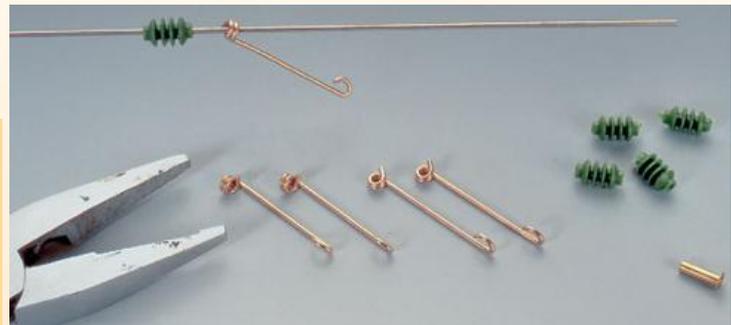
Separat erhältliche Ausleger befestigt man bei Sommerfeldt mit Biegedrähten an den Masten.

Die Einzelteile müssen auf die Richtseile aus Draht gefädelt werden.



Quertragwerke von Sommerfeldt werden aus Einzelteilen verlötet.

- ++ sehr großes Angebot
- ++ anpassbar an nahezu alle Vorbildsituationen
- ++ Ausstattungselemente
- ++ sichere Stromzuführung durch verlötete Fahrleitung
- + sehr gutes Dokumentationsmaterial
- hohe handwerkliche Fähigkeiten erforderlich
- schlechte Wiederverwendbarkeit der Materialien



ten im Anlagenboden verschraubt werden können. Distanzstücke dienen zur einfachen Höhenregulierung. Masten und Ausleger bestehen bei Sommerfeldt aus Metall. Separat erhältliche Ausleger sind mit Biegeklammern versehen, mit denen sie leicht an den Masten befestigt werden können. So können die Ausleger auch leicht an Gittermasten oder als Doppelausleger montiert werden. Die Verbindung zwischen Fahrdrabt und Auslegern muss verlötet

werden, was einen hohen Geschicklichkeitsgrad der Modellbauer voraussetzt. Vorteil ist aber, dass hiermit weitaus größere Spielräume bei der Geometrie des Fahrdrabtes möglich sind. Beim Löten muss der Modellbauer aber sehr präzise arbeiten, da Kanten oder Lotrückstände zu Störungen im Stromabnehmerlauf führen können.

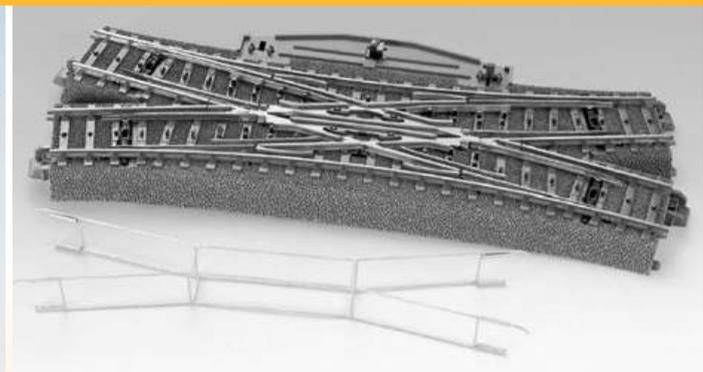
Als einziges Oberleitungssystem ermöglicht Sommerfeldt, separat angelenkte Seitenhalter an den Auslegern zu befestigen

und den Fahrdrabt gemäß dem Vorbild zu führen. So lassen sich die bauartspezifischen Unterschiede der Regelfahrleitungen detailliert im Modell herausarbeiten. Masttrafos, Streckentrenner, Speiseleitungen und weitere werden als Zubehör angeboten, alles kann an den Masten montiert werden. Sommerfeldt hält zudem umfangreiches Dokumentationsmaterial für seine Produkte sowie Konstruktionspläne und Aufstellmöglichkeiten vor.

### ● Kombinationen

Durch das Kombinieren und Ergänzen der verschiedenen Systeme aller Anbieter lassen sich die meisten Fälle, die beim Vorbild vorkommen können, in der Nenngröße H0 darstellen. Vor allem die Viessmann- und Märklin- sowie Vollmer-Systeme lassen sich beliebig untereinander mischen. Den Vorteil der stabileren Sommerfeldt-Produkte vor allem bei den Quertragwerken sollte man ausnutzen. *Sebastian Koch*

## Fahrdrähte im Modell



Fahrdrähte im Modell (v.u.n.o): Hobbex, Vollmer, Sommerfeldt, Sommerfeldt Profi, Viessmann mit Öse, Viessmann ohne Öse.

Für Kreuzungen und Kreuzungswweichen werden Fahrleitungsstücke angeboten (Viessmann).

## Tipps zum Fahren mit E-Lok-Modellen

Der Modellbahnbetrieb unter einer Fahrleitungsnachbildung erfordert einen störungsfreien Betrieb der Pantographen unter der Fahrleitung. Es gibt aber Alternativen, um eventuellen Störungen aus dem Weg zu gehen.

Heute werden bei Großserien-Modellen in der Regel recht filigrane Pantographen auf das Dach einer E-Lok gesetzt. Das war bis vor kurzem noch nicht selbstverständlich. Auch die Wahl des richtigen Pantographen war nicht immer korrekt, schließlich wurden im Laufe der Jahre beim Vorbild unterschiedliche Stromabnehmer entwickelt. Auf die verschiedenen Arten wird hier nicht näher eingegangen, dazu gibt es genug Informationen in den einschlägigen Vorbild-Publikationen. Grundsätzlich zu unterscheiden hat man aber die Pantographen älterer Bauarten mit nur einem Schleifer an der Oberleitung und die Pantographen mit einem Doppelschleifer, wie sie ab der Mitte der Epoche III üblich wurden.

Waren die älteren E-Loks mit einschleifigen Pantographen ausgestattet, mussten stets beide angelegt sein, um bei Langsamfahrten an Stromtrennstellen nicht plötzlich ohne Stromversorgung dazustehen. Einzig bei einigen Sonderfällen waren nur die vorderen Pantographen an die Ober-

# Fahren unter Draht

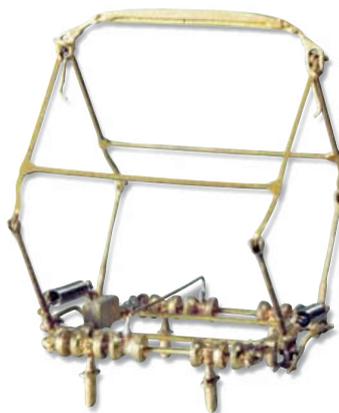
leitung angelegt (siehe hierzu in ModellbahnSchule 7 den Artikel „Aufgebügelt“).

Im Gegensatz zu Dampflokmodellen mit ihrer reichhaltigen Kesselbestückung nebst filigranem Fahrwerk und Steuerung haben E-Loks vor allem neuester Prägung keine spek-

takuläre Oberfläche. Nur glatte Wände zieren den Lokaufbau. Einzig der Pantograph und die Dachleitungen bieten ein abwechslungsreiches Bild. Daher sollte man die Modelle in diesem Bereich besonders sorgfältig ausstatten. Modelle neuester Prägung werden diesem Anspruch gerecht. Hat man dagegen in seiner Sammlung noch ältere Fahrzeuge, kann man sie mit Pantographen, die man als Ersatzteile erhalten kann, nachrüsten. Alternativ bieten sich auch Pantographen von Kleinserienherstellern oder von Sommerfeldt an. Extrem feine Pantographennachbildungen bietet der Kleinserienhersteller Reitz. Seine verschiedenen Modelle fertigt er durchweg aus Messing und kombiniert in seinen Bausätzen Gussteile, Drähte und Ätzteile. Die zu verlötenden Pantographen stellen an den

Modellbauer wegen ihrer Filigranität recht hohe Anforderungen an sein handwerkliches Geschick. Dafür erhält er aber Modellnachbildungen, an die selbst die feinsten Pantographen-Ausführungen der Fahrzeughersteller nicht heranreichen. Die Kehrseite der Medaille ist aber, dass die filigranen Reitz-Pantographen nicht für einen echten Oberleitungsbetrieb geeignet sind, da sie sich schnell verbiegen können.

Am Beispiel eines SBS 10 mit nur einem Schleifstück (ursprüngliche Ausführung) soll gezeigt werden, wie man sinnvollerweise an solch filigrane Bausätze herangeht. Der Reitz-Bausatz besteht aus messinggegossenen >



Nur der Hersteller Reitz bietet in HO annähernd maßstäbliche Pantographen.

Nach Einführung des Doppelschleifers ab Epoche III fährt man mit einem Pantographen.

Aus vielen kleinen Messingteilen besteht der Reitz-Bausatz des Pantographen SBS 10.





Bis in die Epoche III hinein hatten die meisten Pantographen deutscher Fahrzeuge nur einen Schleifer.



Die Dachträger und die Querhalter werden als erstes zusammengelötet.

Für die Platzierung des neuen Pantographen sind Dachhändlungen erforderlich.



Der fertig montierte und lackierte Stromabnehmer optimiert den Gesamteindruck.

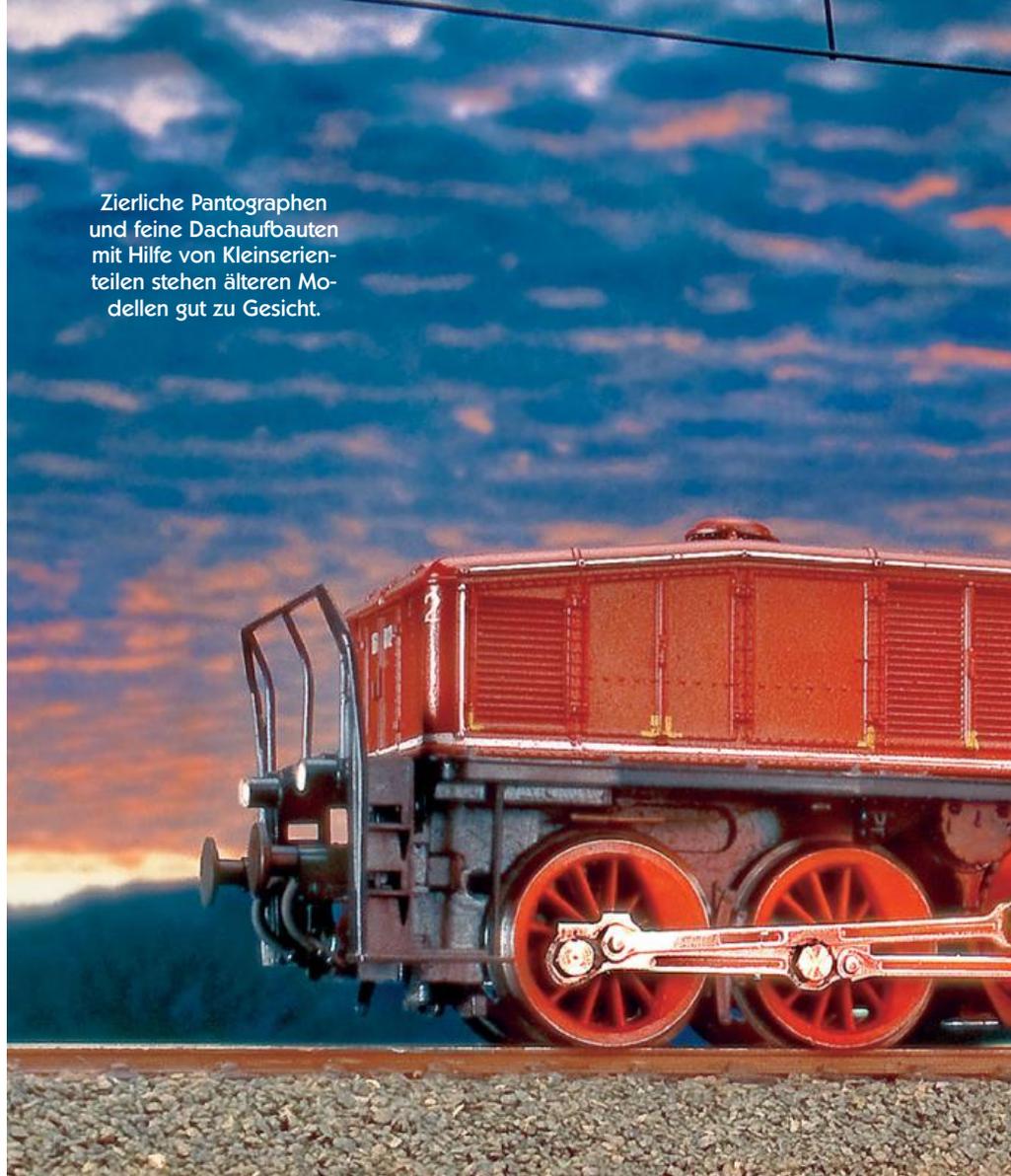


und geätzten Teilen, die während des Zusammenbaus gelötet und gequetscht werden müssen. Als erstes werden die Gussteile vom Gussast abgetrennt, gesäubert und auf einer Lötlehre zusammengesetzt und verlötet. Dabei ist es ratsam, die vorhandenen Bohrlöcher mit einem 0,5-mm-Bohrer aufzuweiten. Durch diese Löcher werden die mitgelieferten Messingdrähte geschoben. Daran lötet man dann die unteren Arme des Pantographen so an, dass diese sich mit den gegenüberliegenden Armen parallel bewegen. Bevor die oberen Arme mit den unteren zusammengedrückt werden, dreht man sie an den Enden auf einer Länge von etwa 2 mm mit einer Zange um 90 Grad.

Auch die Stromabnehmerwippe wird an beiden Enden mit den oberen Armen zusammengedrückt. Der nun fertige Pantograph wird vom Lötflussmittel und anderen Verunreinigungen gründlich gesäubert, dann mit Metallgrund besprüht und anschließend rot lackiert. Dazu sollte man eine Spritzpistole verwenden. Nach dem Lackieren hängt man an beiden Seiten die vorgesehenen Federn ein und platziert den Stromabnehmer auf dem Fahrzeugdach, hier auf dem Dach einer E 60 in HO von Roco.

In der Regel kann man aber die vorhandenen Löcher des ursprünglichen Pantographen nicht verwenden, da die maßstäbliche

Zierliche Pantographen und feine Dachaufbauten mit Hilfe von Kleinserienteilen stehen älteren Modellen gut zu Gesicht.



Bei Anlagen kleiner Maßstäbe kann man auf die Fahrleitung verzichten, es genügen die Masten.



Wenn Stromabnehmer nur annähernd aufgebügelt sind, ist der Fahrbetrieb sicher.

E-Lok-Betrieb ohne Oberleitung war beim Vorbild mit der E 80 und ihren Akkus auch möglich.



Ausführung des Reitz-Modells meistens neue Bohrungen im Dach verlangt. Daher müssen die vorhandenen alten Löcher verspachtelt und verschliffen werden. Mit einer neuen Komplettlackierung erhält man schließlich ein Dach mit den neuen Löchern.  
**Fahrbetrieb mit Oberleitung**

Genauso wie die Gleise sorgfältig für einen störungsfreien Spielbetrieb verlegt sein müssen, ist diese Vorgehensweise auch bei der Montage der Oberleitung notwendig. Immer wieder kommt es zu Störungen an den Übergängen von Fahrleitungen, wo sich der Pantograph verkantet und die Lok zum Entgleisen führen kann. Solange der Pantograph stabil genug ausgeführt ist, kann ein solcher Unglücksfall seinem Aussehen nichts anhaben. Doch die mittlerweile recht filigranen Pantographen können sich in





Fotos: Carsten Petersen (1); Markus Tiedtke (6); Volker Großkopf und Markus Tiedtke (5)

einem solchen Fall leicht verbiegen. Daher bietet das Verlöten der Oberleitung bei tatsächlichem Kontaktbetrieb Pantographen-Fahrdrabt eine höhere Betriebssicherheit, als es nur gesteckte Fahrleitungen bieten.

Alternativ kann man auf den direkten Kontakt zwischen Fahrdrabt und Pantographen verzichten, denn dank der Digitaltechnik ist der Vorteil, mittels der Oberleitung eine weitere Lok unabhängig zu der schon auf dem Gleis befindlichen Dampf- oder Diesellok steuern zu können, hinfällig.

Wird hierzu der aufgebügelte Pantograph in seiner Stellung etwas unterhalb des Fahrdrabtes platziert oder festgeklebt, erhält man auf den ersten Blick den Eindruck, der Pantograph läge trotzdem an – bei einem fahrenden Modellzug ist diese Pantographstellung ohnehin nicht zu bemerken.

Ist man Besitzer einer Anlage der Nenngröße N oder Z, kann man auch auf die Fahrleitung verzichten, nicht jedoch auf Masten und Quertragwerke. Die fehlende Fahrleitung behindert nicht das Eingreifen mit der Hand bei Störungsfällen in Bahnhöfen. Auch wäre eine stabile Fahrleitung proportional gesehen sehr dick. Eine feine Fahrleitung ist dagegen sehr empfindlich und für Spielbahnen nicht geeignet. *Markus Tiedtke*

### Vorbildgerecht aufgebügelt

Beim Vorbild ist beim E-Lok-Betrieb klar geregelt, wie der Lokführer die Pantographen einzusetzen hat. Die gleichen Regeln sollte man auch auf vorbildorientierten Modellbahnanlagen befolgen. So sind beispielsweise bei Altbau-E-Loks mit Pantographen, die nur einen Schleifer aufweisen, beide Pantographen aufgebügelt, um stets sicheren Stromkontakt zu haben. Erst die Stromabnehmer der Nachkriegszeit mit ihren Doppelschleifern erlauben es, nur einen Pantographen an die Fahrleitung anzulegen. Normal ist der hintere aufgebügelt, aber beispielsweise wird bei einer Lok vor einem Zug mit Gefahrgütern nur der vordere Bügel angelegt (mehr zu diesem Thema siehe *ModellbahnSchule 7* im Artikel „Aufgebügelt“).



An einem Kesselzug wird nur vorn aufgebügelt.



Bei Schleppfahrten bleiben die Pantographen unten.

# Standortbestim

## Serie Oberleitung im Modell

- |                |                           |
|----------------|---------------------------|
| <b>1. Teil</b> | <b>Standortbestimmung</b> |
| 2. Teil        | Fahrdrabtmontage          |
| 3. Teil        | Quertragwerk und Weichen  |
| 4. Teil        | Oberleitungsausstattung   |
| 5. Teil        | Stromschienen             |
| 6. Teil        | Sonderbauarten            |

Die Position der Fahrdrabtmasten ergibt sich aus der Praxis. Einige Faustregeln erleichtern das Aufstellen. Dennoch werden je nach Gleissituation und Epoche unterschiedliche Lösungen gefunden. ▶



# mung

Wenn weite Gleisbereiche in Bahnhöfen überspannt werden müssen, sieht man Quertragwerke mit Drahtseilen und Turmmasten vor.



An die Geometrie der Fahrdrähtlage werden beim Vorbild teilweise größere Anforderungen gestellt als an die Gleislage. Der Stromabnehmer muss stets über den Fahrdraht eine sichere Stromaufnahme haben und kleinste Unebenheiten können dabei zu Kontaktunterbrechungen führen. Der enorme Aufwand, den man beim Vorbild betreiben muss, um alle Anforderungen zu erfüllen, macht sich in der Ausführung und der Gestaltung der Fahrleitungsanlagen bemerkbar.

Für die Nachbildung im Modell gibt es jedoch weniger schwierige Hürden, als dies beim Vorbild der Fall ist. Wind, enorme Temperaturschwankungen und Eisbehang werden auf der Modellbahn wohl nicht vorkommen, sind beim Vorbild aber zu beachten. Auch ist ein Durchhang der Fahrleitungen im Modell nicht zu befürchten und eine sichere Stromaufnahme des Stromabnehmers unter den schwierigsten Umständen nicht erforderlich. Dagegen legt man Wert auf eine vorbildgerechte Nachbildung der Oberleitung, die man jedoch nur dann erzielt, wenn die Konstruktionen des Vorbildes weitestgehend nachgebildet werden. Um das Vorbild aber ins Modell umsetzen zu können, sind einige Grundlagen über das Vorbild und Vorgehensweisen des Vorbildes wissenswert.

### ■ Masten und Aufstellung

Auf der geraden Strecke kommen in der Regel Einzelmasten mit den Fahrleitungsstützpunkten zur Anwendung. Alternativ stellt man in Bahnhöfen oder an Stellen, wo mehrere Gleise nebeneinander verlaufen, Quertragwerke oder Quertrageinrichtungen auf. In der jüngeren Vergangenheit setzte man aber auch bei mehrgleisigen Bereichen, beispielsweise in Bahnhöfen oder an Abzweigstellen, Einzelmasten ein, da so die Übertragung der Kräfte und Spannungen der Fahrdrähte und Trageile untereinander minimiert werden konnten. Als Einzelmasten kommen heute hauptsächlich Gitter-Flachmasten, Stahlbetonmasten und H-

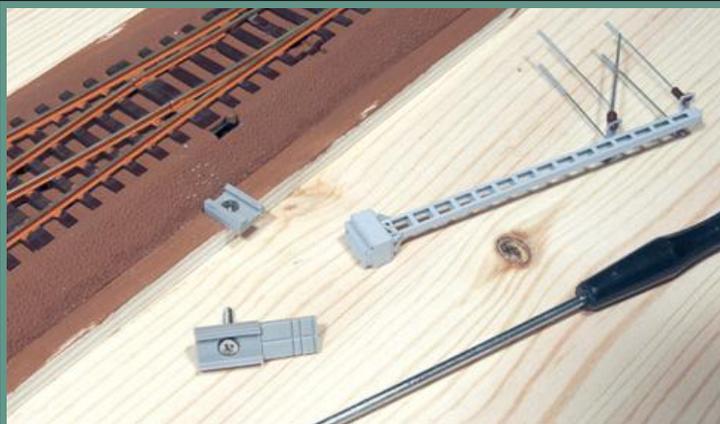
Profilmasten, sogenannte Peiner-Träger, zur Anwendung. Um die Kosten für eine Oberleitungsanlage minimal zu halten, streben die Erbauer möglichst große Mastabstände an. Dieses Vorgehen kann auch bei der Modellbahn zur Kostenreduktion führen.

Die Mastbefestigung im Modell erfolgt je nach Hersteller unterschiedlich. Bei Sommerfeldt werden eingegossene Gewindestangen in einer Bohrung im Anlagenboden durchgesteckt und von unten verschraubt. Distanzstücke aus Kunststoff, die dieselben Abmessungen haben wie das Mastfundament, dienen dem Höhenausgleich, falls eine hohe Gleisbettung verwendet wurde. An den Masten von Vollmer sind die Befestigungsfüße am Mast angespritzt und müssen über diese mit dem Boden verschraubt werden. Eine nachträgliche Änderung des Mastabstandes vom Gleis ist nur schwer möglich. Hobbex und Viessmann haben Standfüße an ihren Masten vorgesehen, die auf den Anlagenboden geschraubt und die Masten dann eingeklippt (Hobbex) oder seitlich aufgeschoben (Viessmann) werden. Viessmann hat an seinem Mastfuß Kerben vorgesehen, an denen die Füße mit einem Seitenschneider gegebenenfalls gekürzt werden. So können die Standardfüße je nach verwendetem Gleissystem angepasst werden.

Eine Anpassung der Masthöhe ist bei Vollmer, Hobbex und Viessmann nicht vorgesehen. Bei Gleisbettungen verringert sich die Fahrdrähthöhe entsprechend der Bettungshöhe. Durch Unterfüßern der Mastfüße mit einer Holz- oder Kunststoffplatte lässt sich die Höhe variieren.

Alle Mastsysteme sind nur für die Aufstellung in der Ebene konzipiert. Bei Steigungsstrecken muss der Boden neben der Strecke vor der Mastaufstellung entsprechend nivelliert sein, um eine ebene Aufstellfläche für die Masten zu erhalten.

Die Abstände der Masten untereinander, also die Längsspannweiten der Fahrdrähte, richten sich nach den verwendeten Fahrdrähten und der



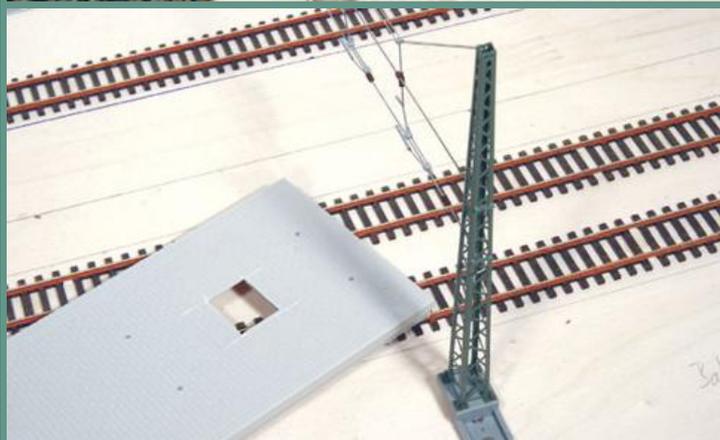
Die Viessmann-Standfüße werden gemäß dem verwendeten Gleissystem gekürzt neben dem Schotterbett verschraubt.



Mit Hilfe von Viessmanns Mastpositionierungslehre werden mittels der Fahrdrähte die Masten richtig positioniert.



Auch Sommerfeldt hat Hilfsmittel für die Mastpositionierung. Hier wird die Bohrung zur Mastbefestigung festgelegt.



Werden Masten in Bahnsteigen aufgestellt, sind die Kunststoffteile zuvor mit einer Öffnung für den Sockel zu versehen.



Die Fahrdrachtmontagelehre von Viessmann hilft bei der Ermittlung der richtigen Fahrdrachtlage des Auslegers.



In Bögen kann man mit den einfachen Hilfsmitteln die maximale Seitenverschiebung des Fahrdrachtes überprüfen.



Ein langer Personenwagen hilft dabei, den korrekten Mastabstand von der Gleisachse in Bögen zu ermitteln.

Die unteren Montagesockel können nach dem Aufstellen des Mastes im Schotterbett verschwinden.



Gleisgeometrie. Der Abstand der Masten von der Gleisachse kann durch bauliche Gegebenheiten schwanken. In Bahnsteigebereichen werden Einzelmasten deutlich weiter weg stehen als an normalen Streckenabschnitten. Bei Mittelmasten hingegen, die zwischen zwei Gleisen stehen, kann der Abstand zur Gleisachse geringer sein. Der Modellbahner hat hier etwas Gestaltungspotenzial. Da Fahrleitungsmasten ein Sichthindernis darstellen, werden sie im Sichtfeld des Triebfahrzeugführers vor Signalen oder Bahnübergängen weiter entfernt vom Gleis aufgestellt. Auch ist an Signalen der Abstand zum Fahrleitungsmast auf mindestens 10 m festgelegt.

In Bögen, wo die Modellfahrzeuge in Abhängigkeit ihrer Länge über den Bogen hinausragen, wird das Lichtraumprofil nach NEM 103 für Regelspurbahnen erweitert. Dieses betrifft auch den Standort von Fahrleitungsmasten, da sie ebenfalls nicht in den lichten Raum ragen dürfen. Sommerfeldt hat dazu eine Profillehre im Sortiment, die einstellbar ist und mit der die freizuhaltenen Bereiche je Radius ermittelt werden können. Das Probieren mit einem langen Personenwagen kann hier aber schon helfen, Anhaltspunkte für die Mastposition zu finden.

Der deutlich weitere Mastabstand zum Gleismittelpunkt wird auch im Modell über längere oder kürzere Ausleger, Stützrohre und Seitenhalter wieder ausgeglichen.

Gestalterisch abwechslungsreich und am Hang nötig sind Stützmauern an Mastfundamenten.

## ■ Ausleger

Die seitlichen Ausleger dienen zur Abstandhaltung der Oberleitung vom Mast. Sie ändern sich von recht einfachen und fest am Mast verbauten Konstruktionen in der Epoche I zu sehr komplexen Systemen bei den Schnellfahrleitungen der Epoche V und VI. Bei der Einheitsfahrleitung von 1928 war der Ausleger, der das Tragseil fixierte, fest am Mast montiert. Der nachgespannte Fahrdracht war mit einem beweglichen Seitenhalter am Mast befestigt. Seit man begann, auch die Tragseile nachzuspannen, mussten die gesamten Auslegerkonstruktionen

## Fahrleitungsmasten

können sehr  
vielfältig sein

sein, um die temperaturabhängige Längenwanderung der Oberleitungen auszugleichen. Deshalb verwendet man heute sogenannte Rohrschwenkausleger, die aus vielen Bauteilen bestehen.

Seit den 1930er-Jahren befestigte man die Fahrdrächte bei höheren Geschwindigkeiten an separaten Seitenhaltern, die über einen Abzugshalter am Stützrohr befestigt waren. Das Stützrohr ist am Auslegerrohr befestigt und je nach Art des Fahrleistungsstützpunkts in der Länge variabel. Die genaue Position lässt sich mit dem Abzugshalter variieren, bei der Montage der Seitenhalter am Mast bei der Bauart 1928 mussten die Seitenhalter alle individuell gefertigt werden.

Zum Tragseilstützpunkt gehören das Auslegerrohr, ein waagerechter Spitzenanker zwischen Mast und Auslegerrohrspitze sowie die Tragseildrehklemme. Moderne Konstruktionen besitzen noch ein Diagonalrohr zwischen Spitzenanker und Auslegerrohr.

Im Bereich der Nachspanneinrichtungen sind Doppelausleger notwendig, da im Überlappungsbereich zwei nachzuspannende Kettenwerke parallel verlaufen und an einem Mast befestigt werden. Einzelne ▷

## Gekrümmter Mast

Doppelausleger sind im Modell genauso erhältlich wie komplette Masten. Bei Viessmann lassen sich die Ausleger stecken, bei Sommerfeldt müssen diese über spezielle Halterungen am Mast befestigt werden.

### Fahrdrahtverlauf

Die konstruktive Ausführung einer Fahrleitung hängt im Wesentlichen von ihrer Befahrungsgeschwindigkeit und der Gleisgeometrie ab. Der Fahrdraht wird beim Vorbild stets in einem Zick-Zack-Verlauf geführt. Damit will man sicherstellen, dass die Schleifleiste des Stromabnehmers gleichmäßig bestrichen wird und Kerben, die zu Zerstörungen am Fahrdraht führen können, vermieden werden. Auch wird der Verschleiß des Stromabnehmers so auf eine größere Fläche verteilt und damit die Haltbarkeitsdauer verlängert. Dieser Zick-Zack-Verlauf erfordert aber entsprechende Konstruktionen an den Stützpunkten des Fahrdrahtes.

Bei der Bauart 1928 und der Regelfahrleitung 1950 mit den Bauformen Re 75, 100, 160 und 200 beträgt die Seitenverschiebung des Fahrdrahtes von der Gleismitte jeweils 400 mm, bei den Bauformen Re 250 und Re 330 nur 300 mm. Ausländische Bahnen mit schmalere Stromabnehmerwippe haben noch geringere Seitenverschiebungen beim Fahrdraht.

Erreicht man in der Geraden die Seitenverschiebung bei den maximalen Längsspannweiten einfach durch Anlenkung des Fahrdrahtes an den Stützpunkten, so ist im Bogen die Längsspannweite weitgehend durch den Gleisradius bestimmt. Da die Fahrdrahtlage durch den Bogen über die maximal zulässige Seitenverschiebung vorgegeben wird, ergibt sich die Längsspannweite beziehungsweise der Abstand der Masten über den Bogenradius. Der Fahrdraht bildet ein Polygon, das wie eine Sehne zwischen der maximalen Seitenverschiebung zur einen Seite an den Stützpunkten und zur anderen Seite an der Fahrdrahtmitte gebildet wird.

Beim Zick-Zack-Verlauf werden die Fahrdrähte im Wechsel angelenkt und umgelenkt. Von



Aus stabilem Messing-H-Profil wird der gekrümmte Oberleitungsmast angefertigt. Eine Feile markiert die Schnittstellen.

Nach dem Lötten der Einzelteile reinigt man die Fläche mittels Feile und mit Aceton getränktem Wattestäbchens.



Zum Aufhängen des Seitenauslegers von Viessmann sind zwei kleine, gefräste Langlöcher nötig.



Die beim Vorbild angeschweißten Versteifungsbleche bildet man mit 0,3 mm dickem Polystyrol nach.

einem angelenkten Fahrdraht ist die Rede, wenn dieser im Bezug auf die Gleismitte zum Mast herangezogen wird. Umgelenkt ist ein Fahrdraht, wenn er vom Mast weggedrückt wird. Da bei angelenkten Stützpunkten in der Regel kurze Stützrohre oder Seitenhalter zur Anwendung kommen, hat sich hier der Begriff Stützpunkt K eingepreßt. Bei umgelenkten Stützpunkten sprechen Eisenbahner hingegen wegen der langen Stützrohre oder Seitenhalter vom Stützpunkt L. In Bögen werden die Fahrdrähte je nach Standort der Masten entweder angelenkt oder umgelenkt, da sie bei gleicher Bogenkrümmung an den Stützpunkten immer in die bogenäußere Richtung fixiert werden.

Beim Einrichten des Zick-Zack-Verlaufes kann für die Nenngröße H0 als Faustwert dienen, dass der Fahrdraht die Schieneninnenseiten nicht überragen darf. Die NEM 201 sieht eine maximale Seitenverschiebung in H0 von 6,5 mm bezüglich der Gleismitte vor. Demnach sollte die Fahrdrahtlage nicht dichter als 2 mm an die Schieneninnenseiten heranragen, um noch einen sicheren Oberleitungsbetrieb zu gewährleisten.

Um den Maststandort im Modell zu ermitteln, kann man entweder die konfektionierten Fahrdrähte auslegen oder die Maststandorte mit einem langen Lineal und etwas Probieren festlegen. Für Bogenstrecken bieten die Hersteller praktische

Hilfsmittel, die sich allesamt dem Sehnungsverfahren des Zick-Zack-Verlaufes bedienen und die Positionierung erleichtern. Wer bereits vorhandene Fahrdrähte nutzen möchte, kann mit diesen Hilfsmitteln zusätzlich prüfen, ob die Verwendung in dem gewollten Bogen überhaupt möglich ist. Andernfalls sind kürzere Fahrdrahtlängen erforderlich.

### Nützliche Hilfsmittel,

Viessmann und Sommerfeldt haben in ihr Sortiment nützliche Hilfsmittel aufgenommen, mit denen sich die Mastpositionen leicht bestimmen lassen.

Die Positionslehre von Viessmann lässt sich im rechten Winkel zwischen die Schienen legen. Seitlich sind Bohrungen in unterschiedlichen Abständen

■ Nicht immer kann ein Fahrleitungsmast außerhalb des Lichtraumprofils aufgestellt werden. Dann muss die Bahn auf Sonderanfertigungen zurückgreifen, wie etwa auf den beiden Mittelrhein Strecken.

Der gekrümmte H-Profilmast ist im Modell ohne großen Aufwand nachbaubar. Die Basis bildet ein stabiles Messingprofil, das in entsprechende Abschnitte aufgeteilt und anschließend gesägt wird.

Den erforderlichen Ausleger wählt man von Viessmann, der nach einer Fräsung der benötigten Aussparungen für die Aufhängung später an dem fertigen Mast mit einem Zwei-Komponenten-Kleber angebracht wird. Die Einzelteile werden anschließend in der neuen Krümmung miteinander verlötet. Eine kurze Belastungsprobe, dann erfolgt die Reinigung des neuen Mastes mit Aceton und Schmirgelpapier, um die Lötreste zu entfernen.

Die Imitation der angeschweißten Versteifungsbleche erfolgt mit 0,3 bis 0,5 mm dicken Polystyrolplättchen, die man selbst anfertigt. Ein stabiler Draht, am Fußsockel zusätzlich angelötet, sorgt für den sicheren Halt am Anlagengrund. Den Betonfuß oder Sockel bildet eine rechteckige Polystyrolplatte nach, die eine passende Bohrung für den Messingdraht erhält. Erst eine weitere Bohrung im Boden sorgt für den nötigen Halt des Mastes nebst seinem Sockel.



zur Gleismitte vorhanden, die zur Markierung der Maststandorte je nach gewünschten Abständen dienen. Dabei wird eine der beiden Lehren fixiert und die zweite mit dem Messdraht (Fahrdraht) so bewegt, dass sich die Abweichung des Fahrdrahtes von der Gleismitte innerhalb der Toleranzen befindet. An den Positionslehren sind dazu kleine Stifte vorhanden, an

Ein seitlich angelöteter stabiler Draht dient dem Halt im Boden. Es fehlt nur noch der Betonsockel.

die sich der Messdraht anlegen lässt. Die Markierung der Maststandorte erfolgt dann mit Stahlstiften. Die maximale Abweichung des Fahrdrahtes von der Gleismitte ermittelt man mit einer kleinen Abweichungslehre, die ebenfalls senkrecht zwischen die Schienen gelegt wird. Hierauf sind Markierungen enthalten, die die maximale Seitenverschiebung verdeutlichen. Insbesondere in Gleisbögen lassen sich so leicht Fahrdrachtverlauf und Mastposition ermitteln. Viessmann bietet diese Lehren für alle Nenngrößen seiner Fahrleitungssysteme an.

Auch die Lehren von Sommerfeldt, die aus zwei identischen Kunststoffstücken bestehen, werden senkrecht zwischen die Schienen gelegt. Eine kleine Bohrung erleichtert auch hier die Markierung der unterschiedlichen Mastabstände und Mastentfernungen von der Gleismitte. Hier wird ein Messdraht zwischen die beiden Lehren gespannt und an den kriti-

schen Punkten gemessen, ob der Draht innerhalb der maximalen Seitenverschiebung liegt. Die Länge der Sommerfeldt-Lehre entspricht zudem der Fahrdrachthöhe über der Schienenoberkante, so dass diese ebenfalls eingemessen werden kann. Eine Markierung verdeutlicht außerdem den Bereich, in dem der Fahrdraht am Seitenhalter montiert sein muss.

#### ■ Höhenlage und Nachspann

Um den Fahrdraht in der gewollten Höhe über dem Gleis zu halten und ausreichende Elastizität in der Fahrleitung zu haben, die Stromabnehmerkräften und sonstigen Einflüssen entgegenwirkt, werden Fahrdracht und/oder das Trage-seil beim Vorbild nachgespannt. Der Fahrdracht befindet sich so immer in konstanter Höhe und Längenänderungen der Metallseile und -drähte werden ausgeglichen. Die einzelnen Fahrdrähte oder Kettenwerke werden dazu in sogenannte Nachspannabschnitte unterteilt, an deren Enden >

## Masten lackieren



Da die Peiner-Masten von Sommerfeldt nicht lackiert sind, erhalten sie einen Anstrich mit Farben von Erbert.

Bei der DR in der ehemaligen DDR waren die Fahrleitungsmasten grau. Entsprechend lackiert man die Modelle um.



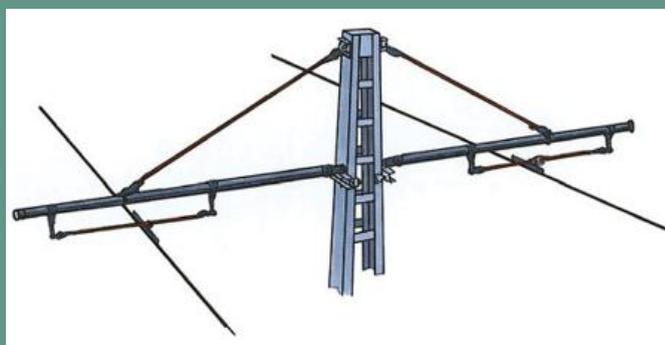
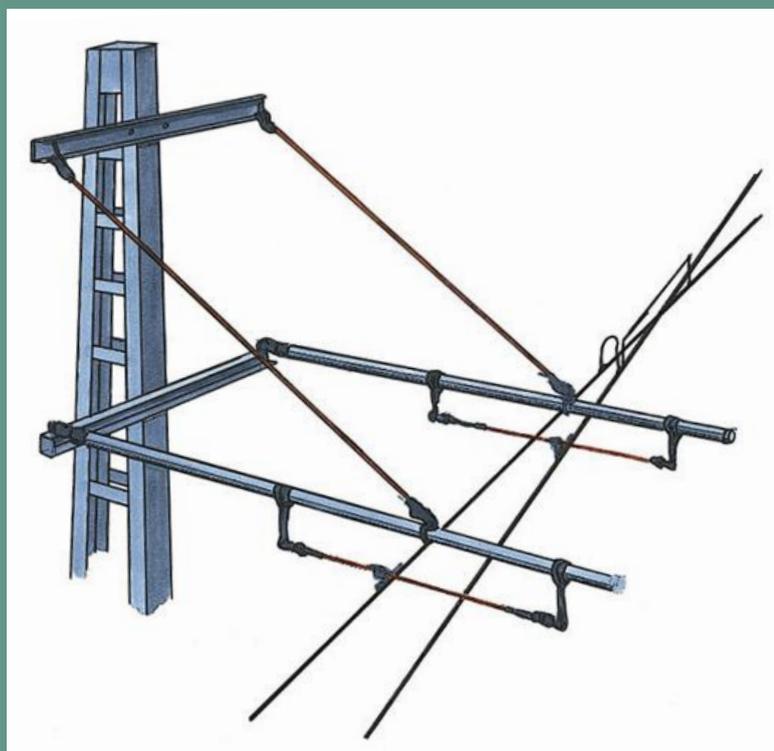
## Ausleger



An Außenbahnsteigen stehen die Masten häufig weiter weg vom Gleis, was zu besonders langen Auslegern führt.



Um die Signalsicht zu gewährleisten, steht dieser Mast mit langem Ausleger vom Gleis weiter weg.



Bei Einfachfahrleitungen im Stadtbahnbereich verwendet man Mittelmasten mit Auslegerstütze durch Stahlseile.

Doppelausleger sind bei Einfachfahrleitungen bei Überlappungen durch Abspanneinrichtungen erforderlich.

sich Nachspannvorrichtungen befinden. Die Kettenwerke sind in der Mitte dieses Nachspannabschnittes fest an einem Festpunkt fixiert und werden zur anderen Seite jeweils nachgespannt. So erzielt man die erforderliche Zugkraft im Fahrdrat. Ein Nachspannabschnitt ist der Abstand zwischen zwei Nachspanneinrichtungen, in dessen Mitte sich der Festpunkt befindet. Der Übergang von zwei Nachspannabschnitten, also zwei Kettenwerken, erfolgt mittels eines Überlappungsbereiches an den Spannwerken, bei

dem zwei Kettenwerke parallel geführt werden. Bei einfachen und älteren Konstruktionen erfolgt dies an einem Mast mit Doppelausleger, moderne Systeme mit hohen Anforderungen haben eine mehrfeldrige Überlappung, also das parallele Führen von Kettenwerken über mehrere Stützpunkte mit Doppelausleger. In der Regel kommt die dreifeldrige Überlappung zur Anwendung (siehe Zeichnung), bei der zwischen den Abspanneinrichtungen zwei Stützpunkte mit Doppelauslegern montiert sind. Ausschlagge-

bend für die Länge eines Nachspannabschnittes ist die maximale Entfernung vom Festpunkt zur Nachspanneinrichtung, also der halben Nachspannlänge. Sie

### Fahrleitungen verlaufen immer im Zick-Zack

richtet sich nach den Bogenradien des Gleises und den Längen der Ausleger. Die Seitenbewegung von Auslegern will man auf ein gewisses Maß begren-

zen, da sonst zu große Spannkraften aus der Oberleitung aufgehoben werden. Bei der heute üblichen Fahrleitung Re 200 begrenzte man die halbe Nachspannlänge auf 750 m zwischen Festpunkt und Spannwerk. Bei einer Längsspannweite von 80 m ergeben sich elf Felder mit Kettenwerken.

#### ■ Spannwerkarten

Bei den Spannwerken gibt es verschiedene Bauarten. Heute kommen in Deutschland bei Hauptbahnen nur noch Radspanner zur Anwendung. Hier ist ein Spannrad mit zwei Seil- ▷



Quertrageeinrichtungen wie dieser Rohrausleger bei der DB können mehrere Gleise überspannen.



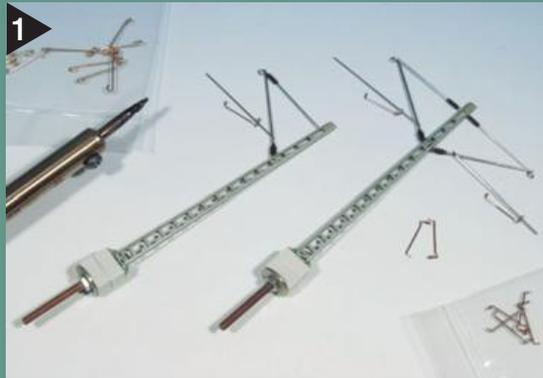
Mast mit Doppelausleger nach Vorbild der DR-Ost, wie er an Überlappungen erforderlich ist.

### Fahrdrahtlage nach NEM

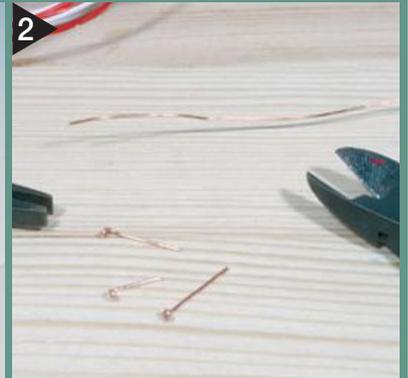
■ Gemäß den Normen Europäischer Modellbahnen (NEM) werden Empfehlungen für die Umgrenzung des lichten Raumes für die Modellbahn aller Nenngrößen angegeben. Die NEM 103 ist daher empfehlenswert. Man kann sie kostenlos aus dem Internet laden.

Ebenso hilfreich ist die NEM 201. Sie gibt Vorgaben zur Fahrdrahtlage. Mit diesen Angaben kann man sich seine eigene Lehre bauen, die dann für die Oberleitungsmontage unentbehrlich ist. Mehr unter: [www.morop.com](http://www.morop.com)

### Unterhänger montieren



1 Separat angelenkte Seitenhalter bietet Sommerfeldt an. Sie müssen an die Ausleger gelötet werden.



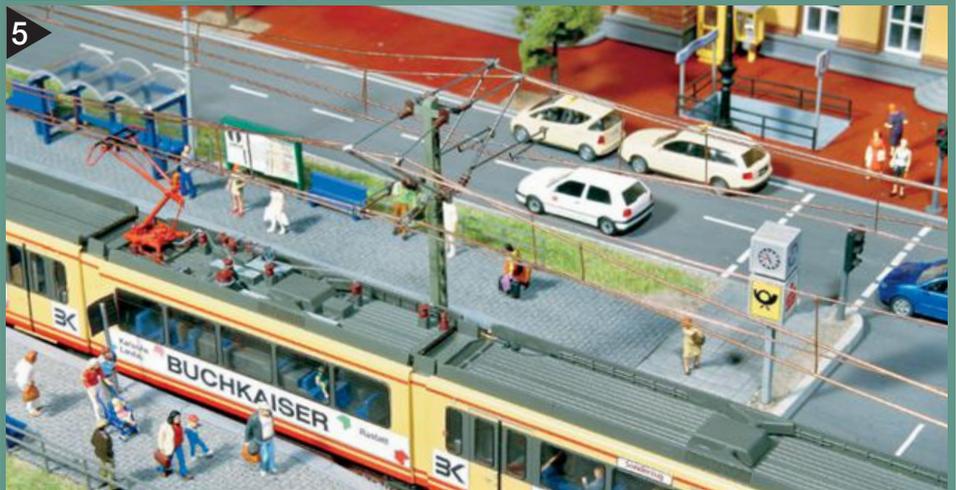
2 Angelenkte Seitenhalter kann man aus Draht auch selbst biegen.



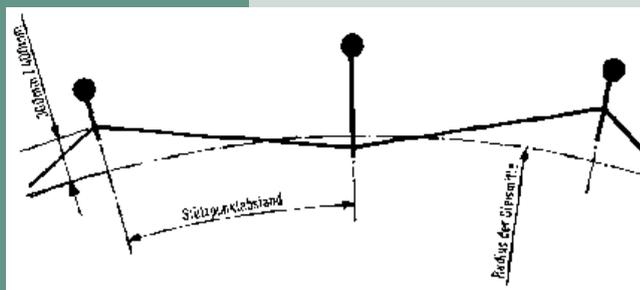
3 Die Seitenhalter werden zum Anlöten mit Klebeband fixiert. Die genaue Position liefert die Montagelehre.

4 Das Löten der Fahrdrähte an einen Doppelausleger ist eine Herausforderung, belohnt aber durch Vorbildähnlichkeit.

Die Stadtbahnlinie hat für die Oberleitung einen Mittelmast mit Doppelausleger und angelenkten Seitenhaltern.



## Fahrdraht im Zick-Zack



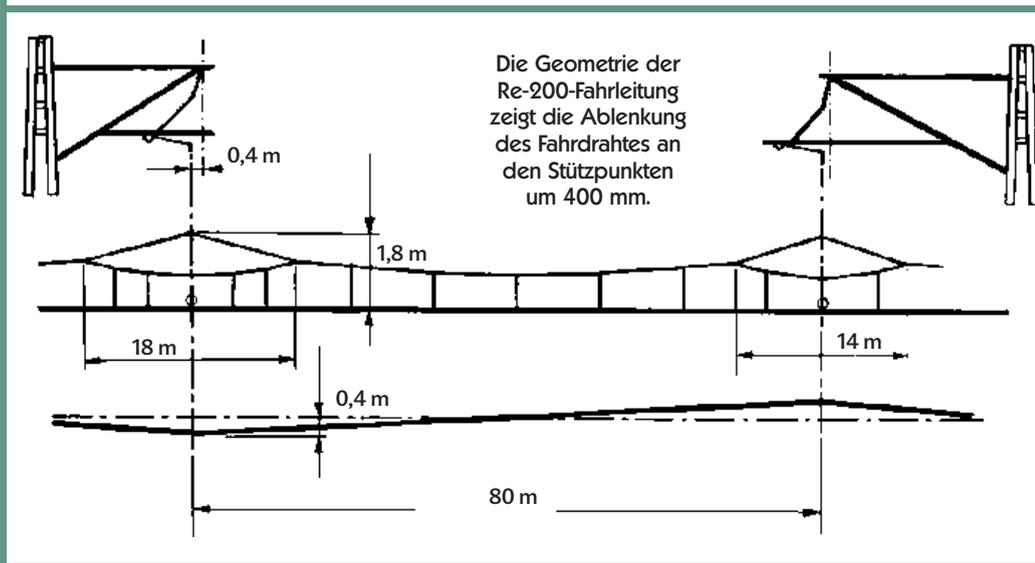
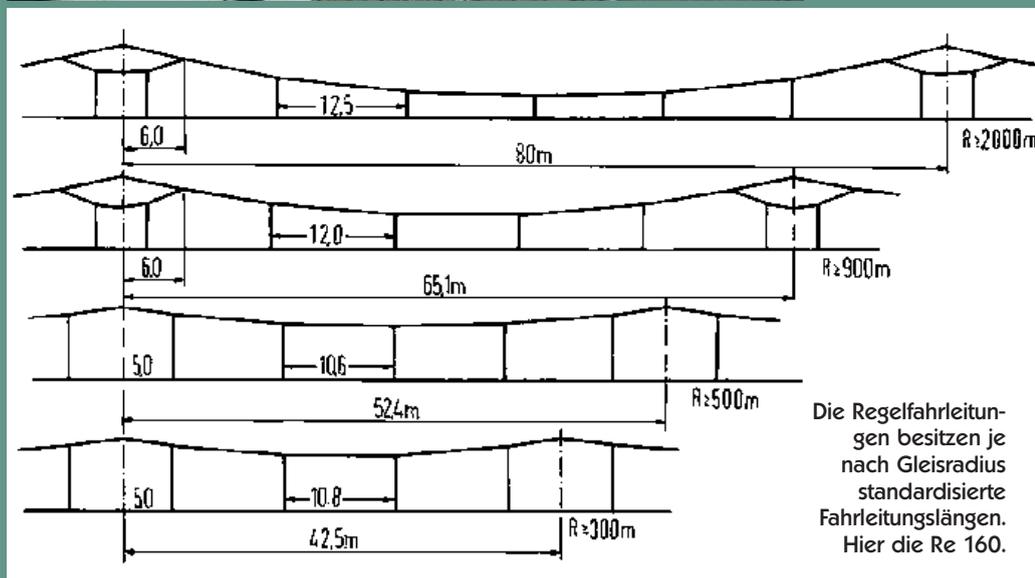
In Bögen bestimmt der Gleisradius den maximalen Stützpunkt-Abstand.

Fahrdrähte verlaufen über der Gleisachse stets im Zick-Zack.

trommeln auf gemeinsamer Achse vorhanden. An der kleineren Trommel ist die nachzuspannende Fahrleitung mittels flexibler Stahlseile befestigt. An der größeren Seiltrommel wirken die Gewichtskräfte der Nachspannmassen. Eine Sperrvorrichtung verhindert bei eventuellem Seilriss, dass die Nachspannmassen auf dem Boden aufsetzen und zusätzliche Zugkräfte in das Kettenwerk einleiten, die zur Zerstörung der Oberleitung führen können.

Es gibt Radspanner, bei denen Fahrdrabt und Trage-seil separat nachgespannt werden. Hier sind dann zwei parallele Spannvorrichtungen am Mast angeordnet, was bei Fahrleitungen für höhere Geschwindigkeiten angewendet wird. Aber auch die Nachspannung von Fahrdrabt und Trage-seil mittels nur eines Radspanners ist gängig. Hier werden über eine Traverse Trage-seil und Fahrdrabt mit dem Radspanner verbunden. Insbesondere bei den Fahrleitungen der Deutschen Reichsbahn war diese Konstruktion die Regel. Ältere Bauformen oder Stadtbahnen spannen nur den Fahrdrabt nach und befestigten das Trage-seil beidseitig des Kettenwerkes an Festpunkten. In Tunneln kommen ebenfalls Radspanner zur Anwendung, wo die Gewichte an der Tunnelseitenwand entlang geführt werden.

Rollenspanner bilden einen Flaschenzug, bei dem mit mehrfacher Übersetzung die Kraft des Spanngewichtes auf die Fahrleitung übertragen wird. Da bei Schäden der Spanneinrichtung Beschädigungen des Kettenwerkes eintreten können, werden diese in Deutschland bei Hauptbahnen heute nicht mehr verwendet. Stadtbahnen und



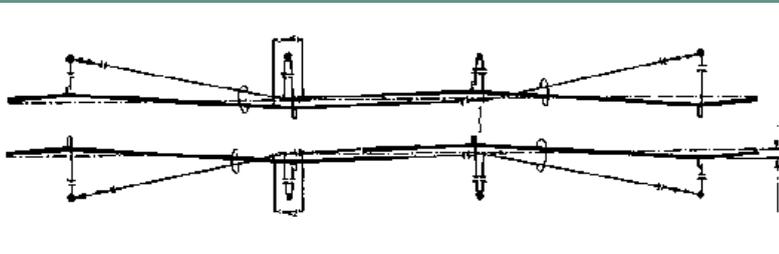
## Fahrdrahtwechsel



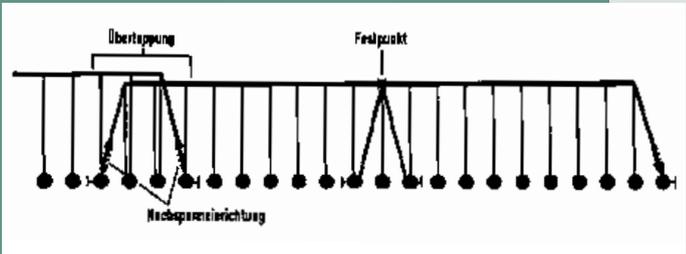
Diese dreifeldrige Überlappung hat zwei Masten mit Doppelauslegern. In der Mitte ist der Kettenwechsel deutlich zu sehen.



Der Festpunkt einer Dreifeld-Überlappung ist an einem stabilen Gittermast zugfest angebracht.



Dreifeldrige Überlappung mit Abspannung in der schematischen Aufsicht.



Nachspannlänge zwischen zwei Nachspanneinrichtungen.

ausländische Bahnverwaltungen setzen diese Nachspannerart aber nach wie vor ein.

Eine ältere Bauart, die heute nur noch sehr selten zu finden ist, sind Hebelspannwerke, bei denen die Gewichtskraft über einen Hebel verstärkt und auf

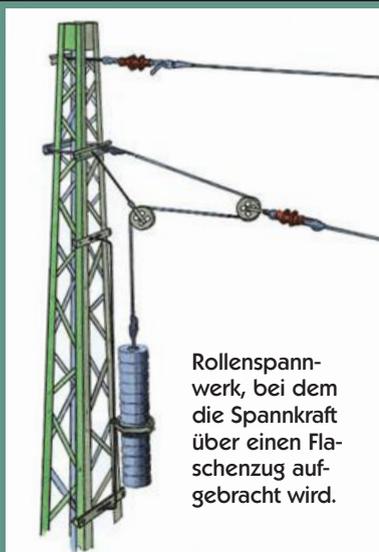
die Fahrleitung übertragen wird.

Die gebräuchlichsten Nachspanneinrichtungen sind im Modell von Sommerfeldt, Viessmann und Hobbex erhältlich. Bei Viessmann sind sie steckbar und werden an Gittermasten montiert. Es sind aber auch Ma-

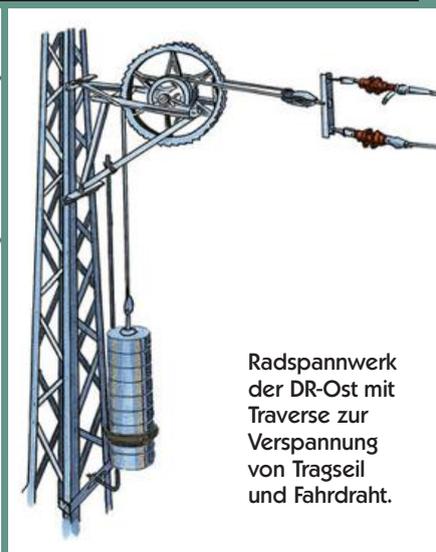
sten mit komplett montierten Nachspanneinrichtungen im Angebot. Bei Viessmann sind an den Radspannern Gummibänder angebracht, die eine Bewegung der Radspanner ermöglichen. Die Gummibänder sind mit kleinen Hülsen versehen, in

die man die Fahrdrähte und Trageile zur Verbindung mit dem Spanner einsteckt. Zuvor sollten den Fahrdrähten und Trageilen Isolatoren zur elektrischen Trennung vor dem Mast aufgesteckt werden. Sommerfeldt bietet die Spanner als >

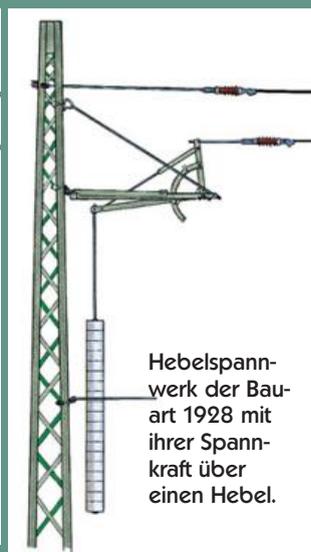
## Abspannsysteme



Rollenspannwerk, bei dem die Spannkraft über einen Flaschenzug aufgebracht wird.



Radspannwerk der DR-Ost mit Traverse zur Verspannung von Trageil und Fahrdrabt.



Hebelspannwerk der Bauart 1928 mit ihrer Spannkraft über einen Hebel.



Heute werden Trageil und Fahrdrabt separat gespannt.

Abspannvorrichtung montieren



Bevor man Fahrdrabt und Tragseil an die Nachspanneinrichtung (Viessmann) montiert, müssen Isolatoren aufgeschoben werden.



Fahrdrabt und Tragseil werden in Hülzen am Gummiseil befestigt. Hierbei sollte man Knicke an den Hülzen vermeiden.



Zur Aufnahme von Fahrleitungskräften werden Abspannmasten oft zusätzlich im Boden verankert, im Modell mit Zwirnfaden.



Eine perfekt gestaltete Nachspanneinrichtung ist ein Hingucker auf allen Modellbahnen. Sie zeigt Fahrleitungsbau in Perfektion.

Bausätze an, die doppelt zur Nachspannung von Tragseil und Fahrdrabt oder einzeln zur Nachspannung beider Seile oder zur separaten Nachspannung eines Fahrdrabtes verwendet werden können. Die Bausätze lassen sich leicht montieren und müssen mit Biegeösen an den Masten befestigt werden. Der Vorteil bei den Sommerfeldt-Bausätzen: Mit ihnen findet man individuelle Lösungen. Innerhalb der Spannweite sind kleine Federn vorgesehen, die eine gewisse Spannung auf die Modellfahrleitung ausüben. Der Verbindung der Spannvorrichtung mit dem Modellfahrdrabt und Tragseil dienen kleine Seile mit Trommeln, in die die Fahrdräfte und Tragseile eingehängt werden.

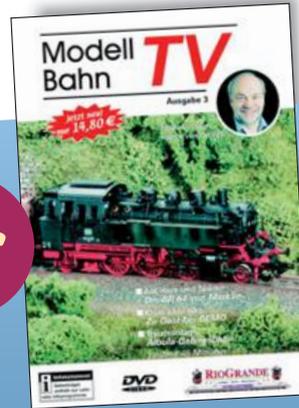


Unterhalb des Bahnsteighallendachs hängen einfache Fahrleitungen, gehalten von beidseitigen Auslegern und von Beiseilen getragen.

An zweigleisigen Strecken sind die Nachspanneinrichtungen immer gegenüberliegend angeordnet. Da bei den Überlappungen an einem Punkt der Stromabnehmer beide Fahrdräfte der überlappenden Kettenwerke berührt und damit einen Leitungsübergang darstellt, muss vermieden werden, dass es hier zu einem Lichtbogen kommt. Aus dem Grund, muss an den Überlappungen eine Mindestgeschwindigkeit gefahren werden.

Bei Normalstrecken, die mit weniger als 200 km/h befahren werden, beträgt der Abstand zwischen einem Signal und der Überlappung 100 m. Zwischen einem Signal und dem Weichenanfang der ersten Bahnhofsweiche liegen sogar 205 m.  
*Sebastian Koch*

# Tolle Anlage, tolle DVD!



■ Ob perfektes Industrie-flair, faszinierende Straßenszenen

oder mit raffinierter Fototechnik aufgenommene Zugszene: Unser neues Sonderheft MODELLBAHN-Träume bietet den ultimativen Blick in die Miniaturwelt eines begnadeten Modellbahners und Modellbauers.

■ Tauchen Sie mit uns ein in eine der faszinierendsten H0-Anlagen. Stadt, Land, Industrie in der Epoche III, als die Eisenbahn eine Blütezeit erlebte.

■ Als attraktives Set mit ModellBahn-TV Ausgabe 3. In rund 50 Minuten erfahren Sie alles über die neue Märklin-64, lernen tolle Anlagen kennen und können sich von anderen Berichten rund um unser schönes Hobby inspirieren lassen.

**Nur  
€ 19,80**

Bitte Coupon ausschneiden oder kopieren und abschicken an:  
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH,  
Am Fohlenhof 9a, 82256 Fürstenfeldbruck,  
Telefon (08141) 53481-34, Fax (08141) 53481-33,  
E-Mail: [bestellung@vgbahn.de](mailto:bestellung@vgbahn.de)

**Dieses Heft ist nicht im Abonnement enthalten!**

## Bestellcoupon für das Set Modellbahn-Träume + ModellBahn-TV 3

Bitte liefern Sie mir das Heft Modellbahn-Träume + ModellBahn-TV 3 zu € 19,80/Ex. (Bestellnummer 930801). Bei Bestellung von mehr als einem Ex. bitte Anzahl angeben: \_\_\_\_\_ Stück

Meine Adresse:

Vorname, Name

Straße, Haus-Nr.

Telefon

LKZ, PLZ, Ort

Datum

Unterschrift (unter 18 Jahren des Erziehungsberechtigten)

Ich zahle bequem und bargeldlos per

Bankeinzug (Konto in Deutschland)  Kreditkarte (Euro-Mastercard, Visa, Diners)

Geldinstitut/Kartenart

BLZ/gültig bis Kontonr./Kartennr.

Ich zahle gegen Rechnung

Versandkostenpauschale Inland € 3,-, EU-Ausland und Schweiz € 5,-, übriges Ausland € 9,-, versandkostenfreie Lieferung im Inland ab € 40,- Bestellwert. Umtausch von Videos, DVDs und CD-ROMs nur originalverschweißt. Bei Bankeinzug gibt's 3% Skonto. Es gelten unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

Bahnalltag abseits des normalen Zugbetriebs

# Fahrleitungsbaustellen

Während am vorderen Gleis an der Fahrleitung mittels Turmtriebwagens (Märklin) gearbeitet wird, leitet man den Zugbetrieb über das Nachbargleis um.



---

Fahrleitungen werden beim Vorbild regelmäßig kontrolliert und gewartet. Entsprechende Szenen tragen zur Belebung der Modellbahn bei und bilden dank passender Fahrzeuge zudem einen echten Blickfang. ▷

---





Das Märklin-Modell des Oberleitungsrevisionstriebwagens besitzt eine schwenkbare Arbeitsbühne.

Zur optischen Belegung einer Modellbahnanlage sind kleine Baustellen am Rande der Strecke seit längerem ein probates Mittel. Sie fesseln den Betrachter sogar oft mehr als die vorbeifahrenden Züge. Was für den Schienenweg gilt, lässt sich auch auf den Bereich der Fahrleitungen übertragen. Dabei sollten jedoch die epochenspezifischen Elemente beachtet werden.

#### ■ Montagearbeiten

Die Arbeiten an den Fahrleitungen beginnen nach dem Aufstellen der Oberleitungsmasten mit der Montage der Ausleger. In der Epoche I und II nutzt man dazu auf den Gleisen verschiebbare Leiterwagen mit frei kletternden Monteuren. Mit der Epoche III kommen jedoch zu diesem Zweck aus Sicherheitsgründen verstärkt spezielle Turmtriebswagen oder Montagefahrzeuge mit einer schwenkbaren Arbeitsbühne zum Einsatz. Auf Ausleger und auf die hohen Masten der Quertragwerke klettern Monteure jedoch noch heute, um einzelne Stellen erreichen zu können.

Auch während des Betriebes müssen Fahrleitungen gewartet und abgenutzte Bauteile ersetzt werden. Viele Arbeiten sind zum Anpassen der Fahrleitungslage notwendig, beispielsweise nach erfolgten Gleisbauarbeiten. Dafür nutzt man eigens auf Triebwagenfahrwerken aufgebaute Oberleitungsrevisionstriebwagen. Sie sind selbstfahrend und besitzen neben der



Bewegliche Leiterwagen und auf Ausleger kletternde Monteure waren lange Zeit Standard beim Fahrleitungsbau der Eisenbahn.



Ab 1987 wurden moderne vierachsige Montage- und Wartungstriebwagen an die DR geliefert, die bis heute in Dienst stehen.

schwenk- und anhebbaren Arbeitsbühne auch einen Stromabnehmer zur abschließenden Funktionskontrolle.

■ **Arbeitsschutz**

Beim Arbeiten an oder unter Fahrleitungsanlagen wird der Arbeitsschutz besonders groß geschrieben. Durch eine Erdung wird sichergestellt, dass alle stromführenden Teile spannungslos sind. In der Regel erfolgt das Ausschalten über Mastschalter oder Schaltwarten. Zur Sicherheit werden vor und hinter die Fahrleitungsbaustelle sogenannte Erdungsstangen eingehangen, die bei ungewolltem Einschalten der Fahrleitung sofort eine Erdung herstellen. Sie verbinden mit einem Stahlseil Fahrdrabt und Schiene. Die isolierte Stange sichert den die Erdung setzenden Monteur vor Stromschlägen.

An Quertragwerken können zudem über Mastschalter bestimmte Abschnitte spannungslos gesetzt werden. Allerdings werden auch diese zur Sicherheit zusätzlich geerdet.

Monteure, die freikletternd an den Masten oder in Quertragwerken arbeiten müssen, erhalten ein Sicherheitsseil. Damit hängen sie sich entweder am Mast oder am Richtseil ein.

■ **Revision im Kleinen**

Etliche der zur Fahrleitungsrevision nötigen Fahrzeuge existieren inzwischen auch im Kleinen. Man kann zwischen Groß- und Kleinserienprodukten sowie aktuell dank Märklin/Trix auch zwischen Funktionsmodel- ▶



Bereits in der Epoche III besaß die Bundesbahn Oberleitungs-Revisionstriebwagen (Brawa).

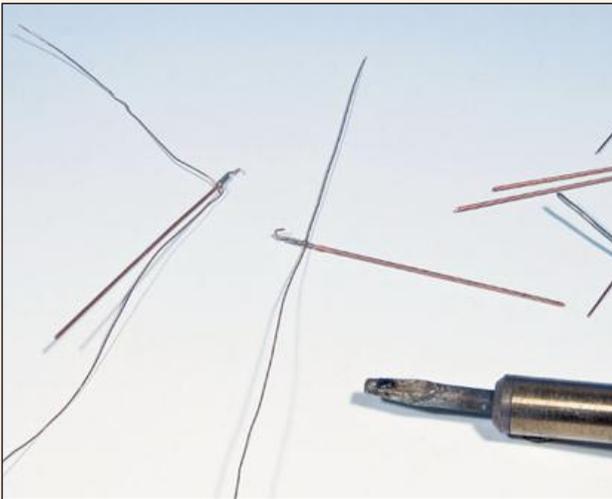


Fahrdrähte und Seile mussten wie beim DB-Fahrleitungstrupp der 1960er-Jahre bei der Montage oft mit Muskelkraft gespannt werden.

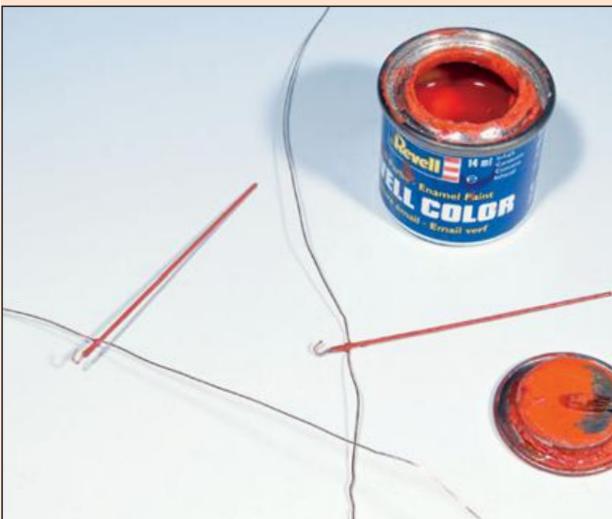


Ein Fahrleitungsmontagezug der 1960er-Jahre: V 60, Materialwagen mit Kabeltrommeln und umgebauter Packwagen mit Arbeitsbühne.

## ERDUNGSSTANGE



Aus Draht und dünner Kupferlitze entstehen Erdungsstangen. Beim Vorbild sind die Stangen höhenverstellbar.



Mit rotem Kunstharzlack erhalten die selbstgebastelten Erdungsstangen ihre typische Warnfarbe.

Der Draht an der Erdungsstange wird vor der Baustelle eingehängt und verbindet nun Fahrdrabt und Schiene.



len wählen. Auch die kleinen Leiterwagen sind in HO erhältlich. Damit lassen sich nachgestellte Reparaturen an der Modell-Fahrleitung in Szene setzen.

Im Modell müssen Erdungsstangen allerdings selbst gefertigt werden. Dazu wird ein stabiler, 1,5 mm dicker Draht an einer Seite zuerst mit einem kleinen, selbstgebogenen Haken versehen. Damit befestigt man die Stange später am Fahrdrabt. Danach lötet man am selben Ende dünnen Kupferdraht einer Spule an. Der dünne Kupferdraht wird auf die erforderliche Länge zwischen Fahrdrabt und Schienenprofil am Fahrbahnboden gekürzt und dann dicht neben der Stange liegend senkrecht nach unten geführt. Sind die Lötstellen gesäubert, erhält die Stange eine rote Farbgebung.

#### ■ Hoch hinaus

Die Sicherung der kletternden Monteure im Modell ist recht einfach. Die Figuren können einfach mit einem kurzen Stück Zwirn verknotet und so an den Fahrleitungsbauteilen angehängt werden.

Am Boden platziert man zusätzlich noch einen Sicherungsposten sowie bei Bedarf weitere Einrichtungen der Baustellensicherung wie ein Presslufthorn, das man im Zubehörsortiment sowie in Figurensatz findet.

#### ■ Masten setzen

In der Epoche I und II wurden die Stahlgitter- oder Betonmasten bei der Streckenelektrifizierung noch einbetoniert. Dazu erstellten Batrupps zunächst

Verschalungen und verankerten darin den mit Muskelkraft, Flaschenzügen oder Kränen aufgerichteten Mast. Erst dann füllte man den Beton ein. Ab der Epoche III betonierte man Gewindeisen in die Fundamente ein und schraubte die Stahlmasten darauf fest. Sie wurden entweder mit einem Kran aufgestellt oder – wie bei der DR in größerem Stil üblich – mit Hubschraubern eingeflogen.

Betonmasten werden auch heute noch im Boden einbetoniert. Neben dem Aufstellen von Masten ist es vielerorts notwendig, Bahnanlagen bei der Elektrifizierung anzupassen. So werden Bahnsteigdächer umgebaut, Brücken angehoben, Tunnel aufgeweitet oder deren Sohle tiefer gelegt.

#### ■ Tiefbau im Kleinen

Der Modellbahner kann eine Fahrleitungsbaustelle durchaus nachbilden. Die einfachste Methode ist das Errichten von Schalungen für die Mastfundamente neben dem Gleis, die den Modellbetrieb nicht stören. Alternativ stellt man die bereits montierten Masten noch ohne Fahrleitung an die Strecken. In Bahnhöfen kann man ebenfalls hohe Masten für Quertragwerke setzen, ohne dass Richtseile und Fahrdrähte gezogen sind.

Die Sperrung eines Gleises zum Fahrleitungsbaubau ist zwar möglich, wird die meisten Modellbahner aber in ihrem Betrieb zu sehr einschränken und ist daher nur bei Anlagen mit der Möglichkeit der Zugumleitung auf dem Gegengleis sinnvoll und spielintensiv.

Bei der DR in der DDR wurden große Lagerplätze angelegt, von denen Hubschrauber die Masten holten. Betrieblich interessanter ist hingegen der Transport von Fahrleitungsmaterialien durch die Bahn selbst zur Baustelle mit Hilfe von Rungen- oder Flachwagen. Das Gleiche gilt auch für einen erforderlichen Bagger zum Ausheben des Mastfundaments sowie einen Betonmischer, der als Straßenfahrzeug ebenso wie der Bagger auf einem Flachwagen von der Bahn an die Baustelle herangeschafft wird.

Sebastian Koch

## KLETTERNDER MONTEUR



Wenn man feinen Nähzwirn um eine Modellfigur bindet, kann man auf einfache Weise ein Sicherungsgeschirr darstellen.

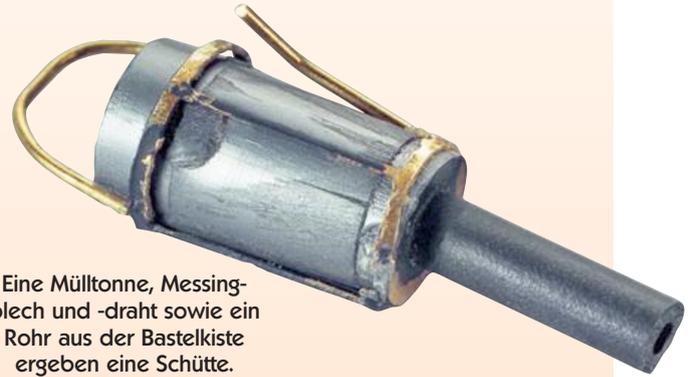


Vorbildgerecht gesichert kann der Preiser-Monteure den hohen Turmmast auf der Modellbahn erklimmen.

Mit Werkzeug am Mann stiegen die gesicherten Monteure einst auf die Masten und in die Fahrleitung.



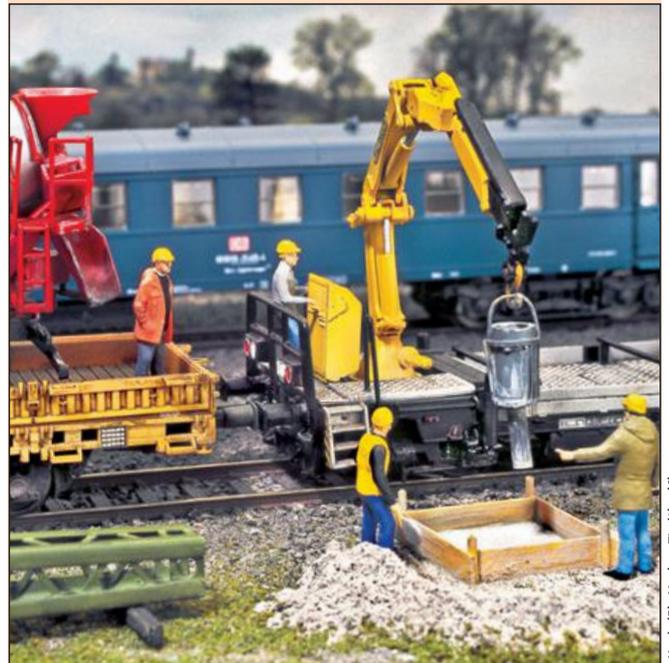
## FUNDAMENT GIESSEN



Eine Mülltonne, Messingblech und -draht sowie ein Rohr aus der Bastelkiste ergeben eine Schütte.



Die Fundamentverschalung bildet man mit dünnen Polystyrolstreifen und -platten nach.



Nach dem Bemalen der weißen Plastikteile entsteht eine realistisch wirkende Baustelle.

Die Gewindestangen zum Befestigen des Mastes werden mit dem Sockel einbetoniert.



Uns allen ist der Bahnhof Fürth aus der Pionierzeit der Eisenbahn bekannt. Doch als vorbildgerechtes H0-Modell ist er nur selten anzutreffen. Der Fürther Modellbahnclub hat sozusagen aus Heimatverbundenheit den historisch so bedeutsamen Bahnhof einst zum großen Festakt „150 Jahre Eisenbahn in Deutschland“ bereits zu 1985 nachgebaut. Doch wie das so ist, wenn man sich über die Jahre hinweg mit der Modellbahn intensiv beschäftigt – die Ansprüche an eine vorbildgerechte Gestaltung steigen im Laufe der Jahre. So konnte das einst in rund drei Jahren erschaffene Schaustück bald nicht mehr gefallen und der Club beschloss, die in die Jahr gekommene dreiteilige Segmentanlage komplett zu überarbeiten. Anlass dazu war die 1000-Jahr-Feier der Stadt Fürth.

Da solche anspruchsvollen Arbeiten sich naturgemäß über einige Zeit hinziehen, hat man das alte Schaustück nicht gleich komplett abgerissen, sondern einige ältere Hintergrundgebäude weiter verwendet, um sie später einmal doch noch durch Neubauten zu ersetzen. Der Bahnhof wurde jedoch gleich komplett neu erbaut. So entstand die markante Empfangshalle, die übrigens beim Vorbild erst drei Jahre nach der Eröffnung der Ludwigsbahn als Wetterschutz errichtet wurde, weil sich die Fahrgäste immerwieder über den matschigen Boden bei schlechtem Wetter beschwerten, komplett aus Balsaholzplatten und -profilen. Die erforderlichen Originalpläne wurden aus Büchern und aus dem Stadtarchiv zusammengetragen, um das H0-Modell soweit wie möglich dem einstigen Original angleichen zu können. ▷



H0-Nachbildung des Bahnhofs Fürth aus dem Jahr 1838/39

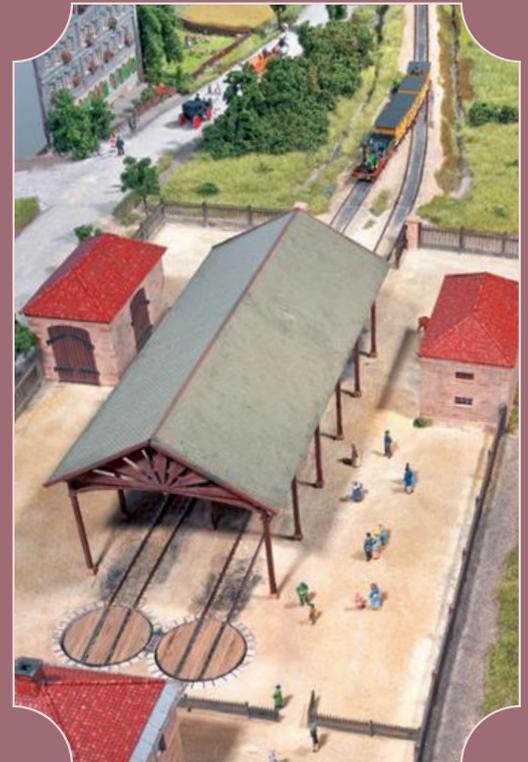
# Beginn einer neuen

Die Eröffnung der „Ludwigsbahn“ im Jahr 1835 gilt als die Geburtsstunde der Deutschen Eisenbahn. Mit der Modellnachbildung des „Adler“ haben Märklin und Trix der ersten Eisenbahn ein würdiges Denkmal errichtet. Doch erst mit der perfekten Nachbildung des Bahnhofs Fürth und einem Stück der Gleisstrecke hat der Fürther Eisenbahnclub für das nötige Bahnumfeld gesorgt.

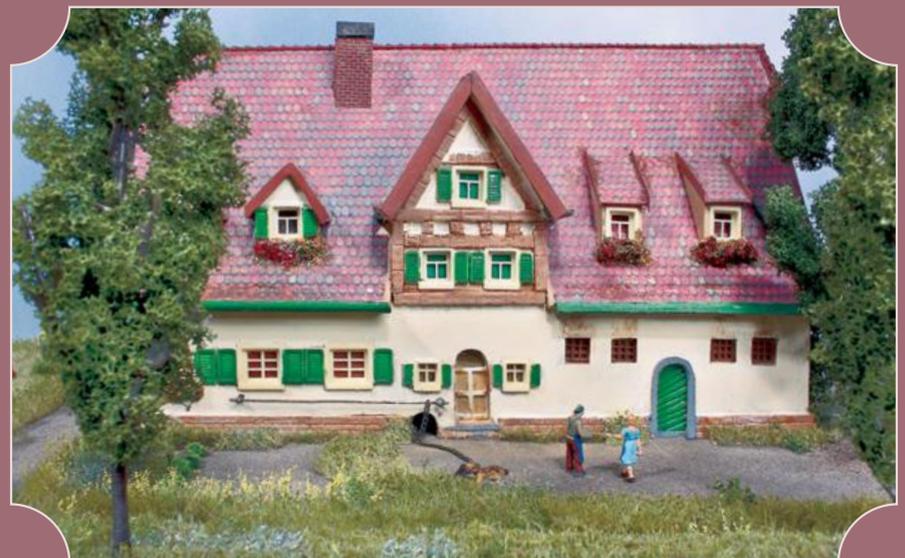
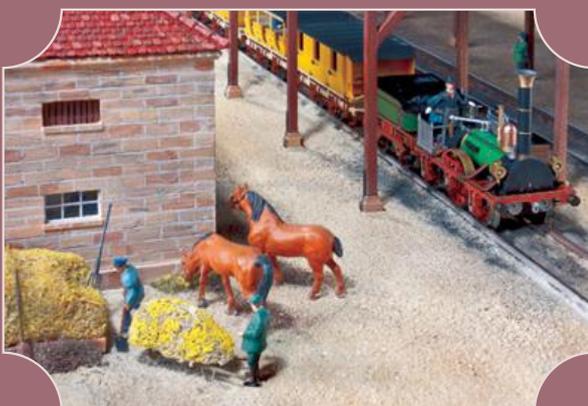


Der Adler, eine englische Lok, zog meistens vier ebenfalls aus England per Schiff und Pferdefuhrwerk eingeführte Wagen.

Die Halle des Bahnhofs entstand erst 1838 auf Grund vieler Beschwerden wegen matschigen Bodens bei Regen.



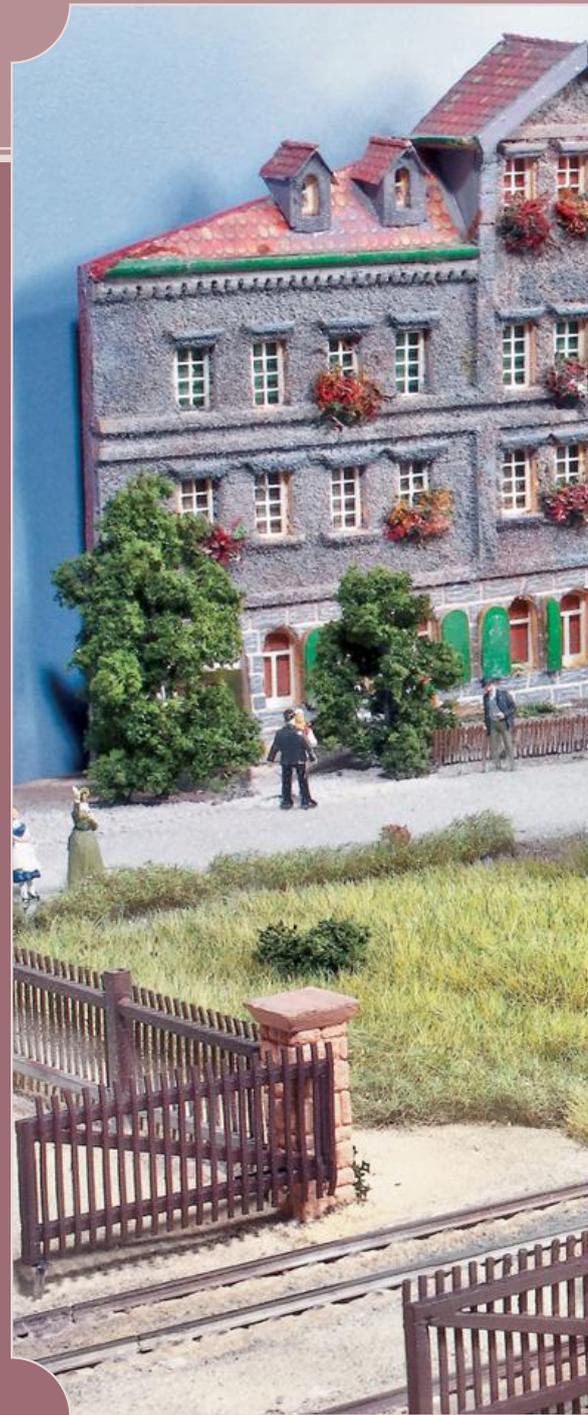
# Epoche



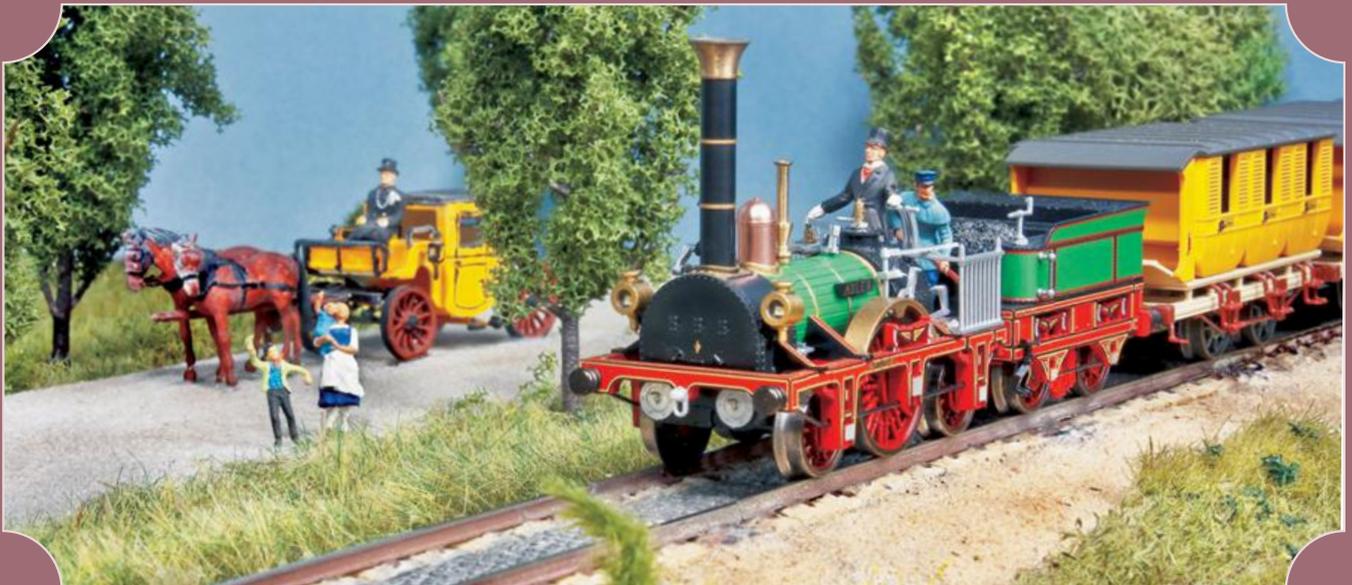
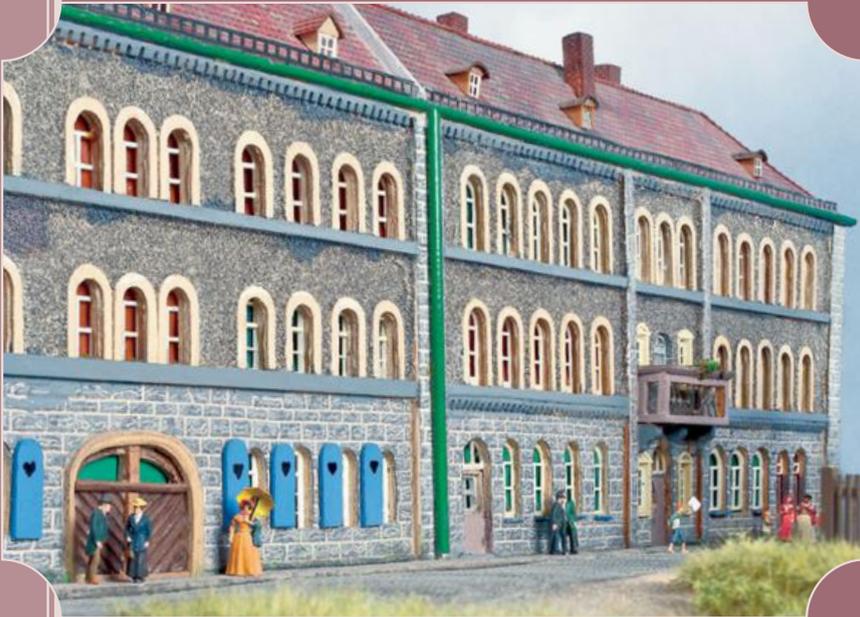
Auf Pferde wollte man damals bei der Bahngesellschaft nicht verzichten, sie zogen vor allem die Güterzüge.

Entlang der damaligen Strecke standen nur wenige Wohnhäuser, die auf der H0-Anlage im Eigenbau entstanden sind.

Im Bahnhof wurden Lok, Tender und jeder Wagen einzeln über zwei kleine Drehscheiben als Weichenersatz umgesetzt.



In unmittelbarer Nähe des Bahnhofs standen mehrgeschossige Gebäude, die entsprechend nachgebaut worden sind.



Da seine Pferde einen offensichtlich müden Eindruck machen, nimmt der Kutscher diesmal die Herausforderung nicht an.



Fotos: Markus Tiedtke

Das Dach bedecken Kunststoffplatten, während die Säulen am Steinquader mit echten Messingbändern befestigt sind.

Die umstehenden Bahnhofsgebäude sind ebenfalls komplette Eigenbauten. Den Kern bilden Wände aus Balsaholz, die entsprechend beklebt und bemalt wurden, um die charakteristische Buntsteinfassade zu erhalten. Die älteren Gebäude haben dagegen Holzwände, die außen mit farbig bedruckter Pappe als Steinimitation beklebt sind. Die zahlreichen Simse entstanden aus Kunststoffprofilen. Der rauhe Verputz ist in Wirklichkeit auf den Holzkern aufgestreuter feiner Sand. Auch hier trägt die individuelle Bemalung zum überzeugenden Gesamteindruck bei.

Was nützt einem die möglichst authentische Nachbildung des Bahnhofs Fürth von 1838, wenn nicht auch das damals ge-

bräuchliche Gleisbett nachgebildet wird? Im Gegensatz zu heute ruhten die schmalen Gleisprofile auf Steinquadern und der Bereich zwischen den Gleisen war mit Kopfsteinpflaster ausgelegt, damit die Bahnperde bequem laufen konnten. Damals fuhr der Zug nur viermal am Tag, den restlichen Bahnverkehr, vor allem den Güterverkehr, erledigte die Pferdebahn. Doch im Modell gibt es keine entsprechende Nachbildung und so hat Michael Smolarczik ein Urmodell kreiert, das ein Stück Strecke in authentischer Form widerspiegelt. Dieses kann er nun mittels einer Silikonform aus Porzellan beliebig oft vervielfältigen, um so die eingleisige Strecke mit ihrer charakteristischen Gleisanlage auszustatten. Fehlt nur noch eine funktionsfähige Pferdebahn, doch die soll auch noch kommen...  
*Markus Tiedtke*

Auf dem Weg nach Nürnberg verlässt der Adler mit seinem Zug den Fürther Bahnhof. Damals verschlossen Tore das Bahngelände, was eben eher einem Hof entsprach.



Ohne die Fertigung einer eigenen „Ludwigsbahn-Gleisbettung“ hätte die Modellstrecke nicht dem Vorbild gerecht werden können.

In weitläufigen Bahnanlagen können Fußgängerbrücken im Modell interessante Akzente zum eventuellen Gleismeer setzen. Verschiedene Bauausführungen sind möglich, oft erfordert die konkrete Situation jedoch individuelle Lösungen.

Ein Fußgängersteg für Passanten und Bahnreisende

# Hoch über die Bahn

Sobald Bahnhöfe mehrere Bahnsteige aufzuweisen haben, stellt sich die Frage, wie der sichere Zugang für die Passagiere zu bewerkstelligen ist, ohne dass diese die Gleise überqueren müssen. Die am weitesten verbreitete Zugangsmöglichkeit zum Bahnsteig ist eine Unterführung, von der aus Treppen aufwärts zu den einzelnen Bahnsteigen führen.

Eine andere Lösung sind Brückenkonstruktionen in unterschiedlichen Ausführungen über den Gleisen. Sehr beliebt waren beim Vorbild Bauten aus Metallfachwerk, da sie relativ schnell aufzurichten, technisch einfach zu konstruieren und sehr flexibel in der Ausführung zu gestalten waren.

Ein Modell eines solchen Übergangsteges findet sich beispielsweise im Programm von Kibri. Der Bausatz kann durch weitere Bausätze beliebig erweitert werden, um entweder verlängerte Varianten zu erzielen oder ihn sonst den Gegebenheiten auf der eigenen Anlage anzupassen. Das Vorbild bietet hierzu genügend Anregungen für Nachbauten im Modell.

Hat man sich für den passenden Aufstellungsort und die individuelle Gestaltung des Querungssteges entschieden, sollte man sich bereits jetzt überlegen, wie die zugehörigen Betonfüße gesetzt werden können. Denn so variabel es auch ist, das Brückenmodell von Kibri kennt nur rechte Winkel.

Sollen Brücke und Bahnsteig in einem anderen als dem rechten Winkel zueinander stehen, ist die Kreativität des Modellbauers gefragt, um eine passende, aber auch glaubwürdige Lösung zu finden. Zudem sollte man schon zu diesem Zeitpunkt wissen, was außer den Gleisen noch an Einrichtungen unter der Brücke verlaufen soll, zum Beispiel Drahtzugleitungen, Kabelkanäle oder Ähnliches. Diese müssen bei der Planung der Brückensteglänge unbedingt mit eingeplant werden, damit der spätere optische Gesamteindruck stimmig ausfällt und nichts direkt neben Gleisen und Brückenstützen zu gequetscht scheint.

In unserem Falle soll der Übergangsteg nicht nur verlängert werden, son-

Bei ausgedehnten Bahnanlagen sind Fußgängerbrücken oft ein auflockern-der Blickfang.



dern er weist am hinteren Abgang noch zusätzlich einen anderen als einen rechten Winkel auf.

Darüber hinaus wurde das Kibri-Modell auf der ganzen

Länge niedriger ausgeführt, da auf den Gleisen darunter nur Dampfbetrieb vorgesehen war. Die für einen Bahnbetrieb mit Oberleitung ausgelegten hohen Brückenstützen wurden um das

untere Fachwerkträgerelement gekürzt. So erhält man die Durchfahrtshöhe für einen Diesel- oder Dampflokbetrieb.

Da der Kunststoffbausatz einige kleine runde Vertiefungen

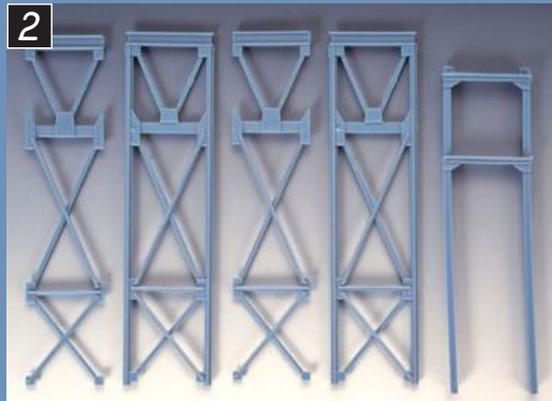
durch die Spritzgußform-Auswerfer aufweist, kann man sich überlegen, ob man diese später sichtbaren Schönheitsfehler vor dem Zusammenbau mit einem Nitrosachtel verfüllt und an- >



## Brückenstützen



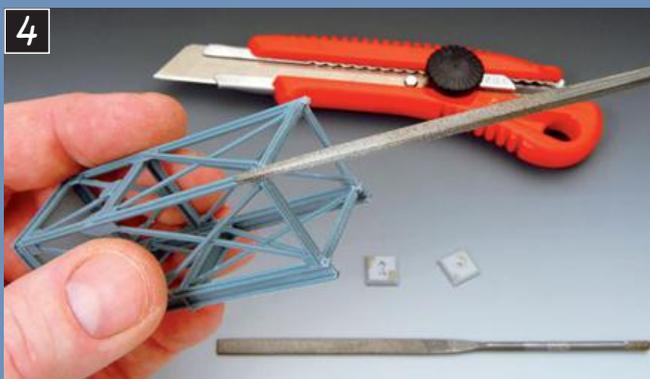
1 Die Auswerferabdrücke in den Sockeln werden verspachtelt.



2 Vor dem Zusammenbau sollten alle Einzelteile gründlich versäubert und sorgfältig entgratet werden.



3 Ohne Oberleitungsbetrieb können die Stützen gekürzt werden.



4 Die abgesägten Profile der Stützen werden zum Einsetzen in die Betonsockelfüße mit einer Schlüssel feile sorgfältig angepasst.



5 Das Montieren auf eine Platte sorgt für einen ebenmäßigen und vor allem senkrechten Stand des späteren Brückenbauwerkes.

schließlich verschleift. Bei Modellen auf einem hochwertigem Schaustück oder Diorama ist dieser etwas zeitaufwendige Arbeitsprozess jedoch unbedingt empfehlenswert.

### Der Modellbau beginnt

Bei Stahlfachwerk-Bauwerken wie diesem ist es entschieden einfacher, die unterschiedlichen Bauteile bereits vor dem Zusammenkleben farblich zu gestalten. Die Brückenstützen klebt man jedoch vor der Lackierung als Baugruppe zusammen, damit die nachträgliche Klebung entfallen kann und vor allem eventuelle Klebspuren bereits durch die Erstlackierung

### Autorenprofil

**Stephan Geiberger**, 1959 geboren, kam zwar schon als Kind in Kontakt mit der Modellbahn, fand aber erst vor einigen Jahren zum Hobby zurück. Seither baut er bevorzugt Vorbildsituationen der Epoche III nach.

überdeckt werden. Einen gleichmäßigen Farbauftrag erzielt man am besten mit der Spritzpistole. Zum Kleben mit Polystyrolklebern muss natürlich an den passenden Stellen die Farbschicht durch Abschaben wieder entfernt werden. Nur so erzielt man mit diesem Klebstoff eine stabile Klebnaht.

Als nächstes werden die Stützen des Bauwerks entsprechend gekürzt und im Anschluss versäubert, bevor die einzelnen Baugruppen zusammengesetzt werden können.

Nach dem Aushärten der Klebungen kann nun zur Vollen- dung der Brücke geschritten werden. Sind die Baugruppen zusammengesetzt, fehlen nur noch Geländer oder gegebenenfalls Schutzgitter, wenn es doch eine Oberleitung gibt.

Jetzt kommen die Betonfüße an die Reihe, deren Position man schon zu Beginn festgelegt

haben sollte. Das Setzen der kleinen Plättchen auf der Anlageno-berfläche kann man sich mit einem kleinen Trick erleichtern. Man schneidet einfach quadratische Platten aus dünnem Polystyrol zurecht, die etwas größer sind als die Seitenlänge der ebenfalls quadratischen Podestmasten inklusive der Betonfüße. Wenn man die Betonfüße an die Mastenden geklebt hat, wird die Platte ebenfalls direkt danach auf der Unterseite der Füße befestigt und auf einer planen Fläche mit leichtem Druck aufgesetzt. Dadurch bekommt man gleichzeitig ein gleichmäßiges ebenes Fundament und exakt lotrecht stehende Masten.

Die so gewonnenen neuen Grundplatten für die Stützen werden auf der Anlage durch das provisorische Setzen der fertigen Brücke endgültig platziert. Nach Wegnahme der Brücke >

### Materialien und nützliche Werkzeuge

- Übergangssteg Kibri (Best.-Nr. B-9301)
- Polystyrolplatte 0,5 und 1,5 mm dick
- feine sowie kleine Schlüssel- und Flachfeile, Schmirgelpapier mit Körnung um 230
- Seitenschneider, scharfes Bastelmesser, Schneidmatte
- Tischkreissäge
- spitze und normale Pinzette
- Stahllineal, Messschieber (Schiebelehre)
- Spritzpistole, diverse Pinsel von 00 bis 2
- matte Modellbaufarben, Farbenverdünner, Polystyrol- und Haftkleber

### Schwierigkeitsgrad

- Schwierigkeitsgrad 3 (siehe Erläuterung zu Kategorien in *ModellbahnSchule 9*)

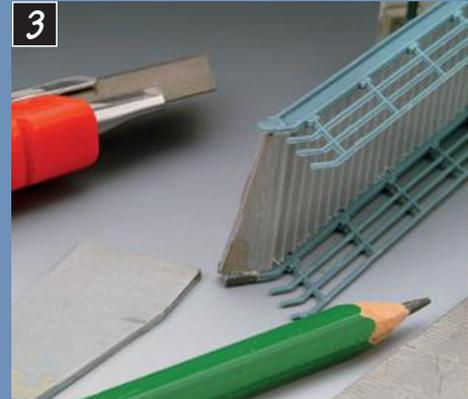
## Individuelle Brücke



1 Die seitlichen Verstrebungen sollte man nur segmentweise kürzen.



2 Die Geländer werden mittels Bastelmessers der Länge der Aufstiegstreppe angepasst.



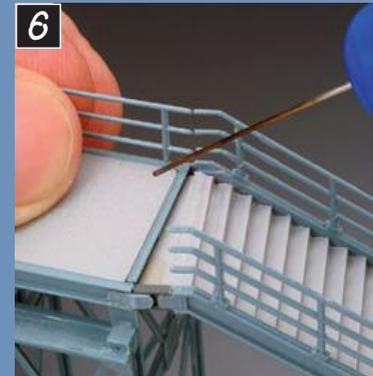
3 Der Brückenwinkel macht an dieser Stelle ein keilförmiges Zwischenstück erforderlich.



4 Zur Kontrolle der Füllstücke führt man beim Bauen regelmäßig Passproben durch.



5 Erst die zusätzlich angesetzten Knotenbleche geben dem Ansatzstück genügend Halt.



6 Nun kann das Geländer angepasst und sorgfältig aufgeklebt werden.

## Farbgebung und Endmontage



Das Lackieren der einzelnen Baugruppen geschieht am besten mit einer Airbrush-Pistole.



Nach Festkleben der ersten Grundplatte richtet man das Bauwerk aus.



Die Brücke wird schrittweise komplettiert. Durch mehrmalige Probestellungen erhält sie schließlich ihre endgültige Winkelform und tatsächliche Länge.



H0-Anlage: IGM Kaarst

Diese geschlossene Fußgängerbrücke lässt sich mit dem entsprechenden Fallerbausatz modular bauen. Solche Formen passen nur zu Stadtbahnhöfen.

Dem konkreten Vorbild in Dülmen wurde die Fußgängerbrücke auf der Basis eines Auhagen-Bausatzes nachempfunden. Sie bekam zusätzliche Laternen.

Durch ihre Formen- und Größenvielfalt bereichern Fußgängerbrücken Anlagen und Dioramen



H0-Anlage: Johann Gutenberg Schule Dülmen



Foto: W. Eckler, Slg. Helmut Säuberlich

Vergleichsweise selten waren massive Bahnsteigzugänge wie in Elberfeld Zoologischer Garten, aufgenommen im April 1925.

liegen die Fundamente frei und können in die noch ausstehende Anlagenbodengestaltung direkt mit einbezogen werden, ohne dass dabei die eigentliche Brücke im Wege steht.

■ **Nicht konfektionierte Länge**

Interessant und kniffliger wird der Bau eines Steges, wenn eine Distanz überbrückt werden soll, die nicht der Länge eines Standard-Tragwerkes entspricht. Da hilft nur noch, selbst Hand anzulegen. Um die passende Länge zu erhalten, muss man entweder einzelne Segmente aus der Konstruktion herausschneiden oder neue ansetzen. Der sauberste Schnitt wird mit Hilfe einer kleinen Tischkreissäge erzielt, nachdem man die beste Schnittstelle definiert hat.

Nacharbeiten lässt sich in Polystyrol vieles, aber es bringt auch einen entsprechenden Aufwand mit sich. Eventuelle Fugen werden mit Spachtelmasse geschlossen und, nachdem die Masse gründlich durchgetrocknet ist, verschliffen. Der vom rechten Winkel abweichende hintere Treppenabgang konnte mittels einer passend zugeschnittenen Polystyrolplatte realisiert werden. Wichtig ist es in solchen Fällen, die entsprechenden Verstrebungen im unteren durchgehenden Querträger aus übriggebliebenen Teilen des jeweili-

gen Bausatzes nachzubilden. Dabei sollte man auf die korrekte Dimensionierung achten.

Sollten solch umfangreiche Änderungen am Modell nötig werden, ist es ratsam, mit der farblichen Endgestaltung der Fachwerkträger und Laufflächen beziehungsweise Treppen bis zum Zwischenabschluss der Arbeiten zu warten. Erst wenn diese Baugruppen komplett lackiert und gegebenenfalls gealtert worden sind, erfolgt die Endmontage und endgültige Platzierung auf der Modellbahnanlage.

*Stephan Geiberger,  
Markus Tiedtke*



Foto: Joachim Bügel, Bildarchiv der Eisenbahnstiftung

Im September 1977 hat die Brücke in Schwäbisch Hall-Hessental ausgedient und wird nun mit einem Dampfkran abgebaut.

Die im Juni 1940 aufgenommene filigrane Spannbetonbrücke verband das Bw Kempten mit dem gleichnamigen Haltepunkt.



Foto: Slg. Brian Rampp

Alles über Lasercut-Bausätze

Bausätze aus hochwertigem Karton erobern zunehmend die Architekturlandschaften auf den Modellbahnanlagen. Modernste Fertigungsmöglichkeiten lassen die Modelle einem Kunststoffbausatz in nichts nachstehen.

# KARTON- Welten



Seit 2008 neu bei Artmaster: Gebäude aus Karton gefertigt und mittels Lasercuts hergestellt. Sie sind dadurch günstiger als Gießharzmodelle.



Trix setzte seit 2008 mit der Auslieferung der Industriemodelle auf gelaserte Bausätze und sprengte sogar die gängigen Proportionen.

# senaufzucht Lichtenan



Filigranität und Plastizität: Das LPG-Gebäude von Busch hält auch in dieser extremen Nahaufnahme noch so kritischen Blicken stand.

**K**arton und Papier sind seit Jahrzehnten bewährtes Material im Bereich des Architekturmodellbaus. Obwohl leicht zu verarbeiten und kostengünstig (siehe hierzu in ModellbahnSchule 6 die Ansicht von Georg Kerber im Artikel „Nur Papier und Pappe“), hatte der preiswerte Kunststoff Polystyrol in den 1960er-Jahren den Karton aus diesem Modellbaubereich weitgehend verdrängt. Auch die Zubehörhersteller, allen voran Faller und Vollmer, setzten damals auf das neue Material und stellten rasch die Massenproduktion ihrer Modellhäuschen auf den Spritzguss mit Polystyrol um.

Heute, rund vierzig Jahre später, erlebt der Karton in der Modellbahnwelt wieder eine Renaissance. Die Gründe sind schnell genannt: Wirtschaftliche Zwänge und neue Herstellungsverfahren beim Anfertigen von Bauteilen aus Karton lassen die Fertigung der Modellgebäude aus Kunststoff zunehmend teurer werden. In erster Linie zwingt die im Verkauf zurückgehende Stückzahl die Kunststoffbausätze zu immer weiter ansteigenden Preisen. Vor allem neue Modelle müssen erst einmal die Konstruktionskosten, den teuren Werkzeugbau für die Spritzgussteile und die recht zeitintensive Umrüstung der Produktions-

maschine während der Fertigung amortisieren. Doch der Kreis der möglichen Kunden wächst nicht weiter an und die stagnierenden Einkommen haben in den letzten Jahren zu einem immer sparsameren Einkauf geführt. Zusätzlich ermöglichten Materialien wie Gießharz und Gips oder Keramik auch kleinen Herstellern, in einer überschaubaren Serie interessante Modelle anzufertigen. Dadurch ist die Auswahl insgesamt zwar angestiegen, der Käuferkreis aber blieb gleich. Diesen Umstand haben inzwischen traditionelle Hersteller wie Kibri zu spüren bekommen und schwenken nun auch auf den alternativlos

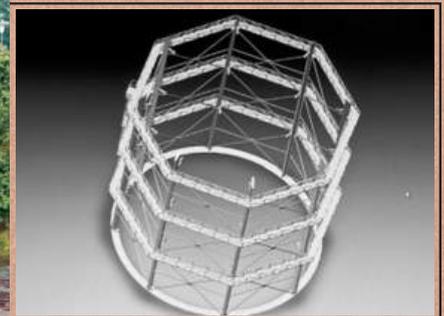
preisgünstigen Werkstoff Karton um. Normale Pappe genügt freilich nicht. Es muss hochwertiger Architekturkarton sein, der sich bei den normalen Temperaturschwankungen, wie sie in zahlreichen Hobbykellern oder -dachböden vorkommen, nicht verzieht. Außerdem muss er sich auch leicht bearbeiten und bemalen lassen.

Erst die Lasercut-Technik führte zu einer Revolution bei den Kartonmodellen. Mit ihr ist es möglich, mittels eines kleinen, aber immens effektiven Laserstrahls gezielt Teile aus einem großen Karton auszuschnitten, oder besser, auszuschneiden, oder besser, auszuschneiden. Ähnlich dem Ätz- >

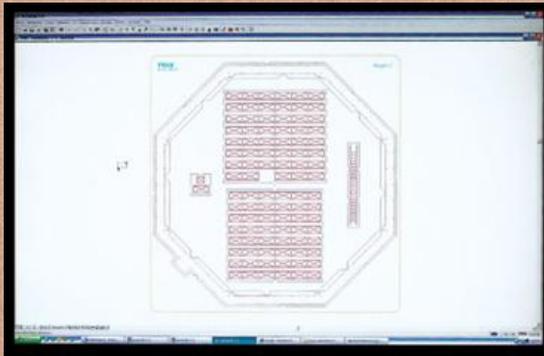
*Lasercut-Bausätze lösen schon bald in vielen Bereichen Kunststoffbausätze ab*



Trix kombiniert bei seinen Industriemodellen verschiedene Materialien. Basis bilden Lasercut-Technik und -Karton.



So besteht das Gerüst rund um den Gasometer aus gelasertem Karton.



Auf der zu lasernden Platine werden die Teile platzsparend angeordnet.



Die Laserkartonplatte gleicht als Computerzeichnung einer Ätzvorlage.



Rasend schnell schneidet der Laser die Bauteile aus dem Zeichenkarton.

verfahren wird hier eine zuvor zeichnerisch festgelegte Fläche durch den Laser zerstört. Auf diese Weise werden an den Konturen die zu produzierenden Teile aus dem Karton herausgetrennt. Nur an kleinen Stegen, ebenfalls vergleichbar mit Ätzplatinen, haben sie Halt am Rahmen, der sie umgibt und schützt. So kann man zahlreiche Teile aus nur einem Karton herausarbeiten, ohne dass sie lose herumschwirren.

Das Lasern geht rasend schnell. Der Laserkopf huscht gemäß den vorgegebenen Koordinaten im geschlossenen Arbeitsbereich der Lasercutmaschine hin und her. Diese ist in der Regel nicht größer als eine Koordinatenzeichenmaschine, dafür voluminöser, da sie zum Halten der Kartonage auf der wabenförmigen Unterlage eine Vakuumpumpe benötigt. Der Laser befreit nicht nur die zu produzierenden Tei-

le durch gezieltes, punktgenaues Verbrennen, sondern kann auch die Oberfläche gravieren. Dabei dringt der Laserstrahl nur teilweise in die Fläche ein. Nietenköpfe, Profilanwendungen und andere plastische Ausarbeitungen sind so möglich, aber auch interessante Flächen wie Schindeln oder Ziegelmauerwerke.

Inzwischen sind namhafte Zubehörhersteller wie Busch, Noch und Kibri auf den Zug ge-

sprungen, den einst Casalux als erster betrat. Heute ist Casalux leider wieder von der Bildfläche verschwunden; der einstige Pionier in Sachen Architekturmodelle für die Modellbahn war zum Ende des 20. Jahrhunderts seiner Zeit noch zu weit voraus.

Inzwischen wird nicht nur Karton gelasert, auch dünnes Holz verarbeitet man auf die gleiche Weise. Mit interessanten Oberflächenstrukturen ist

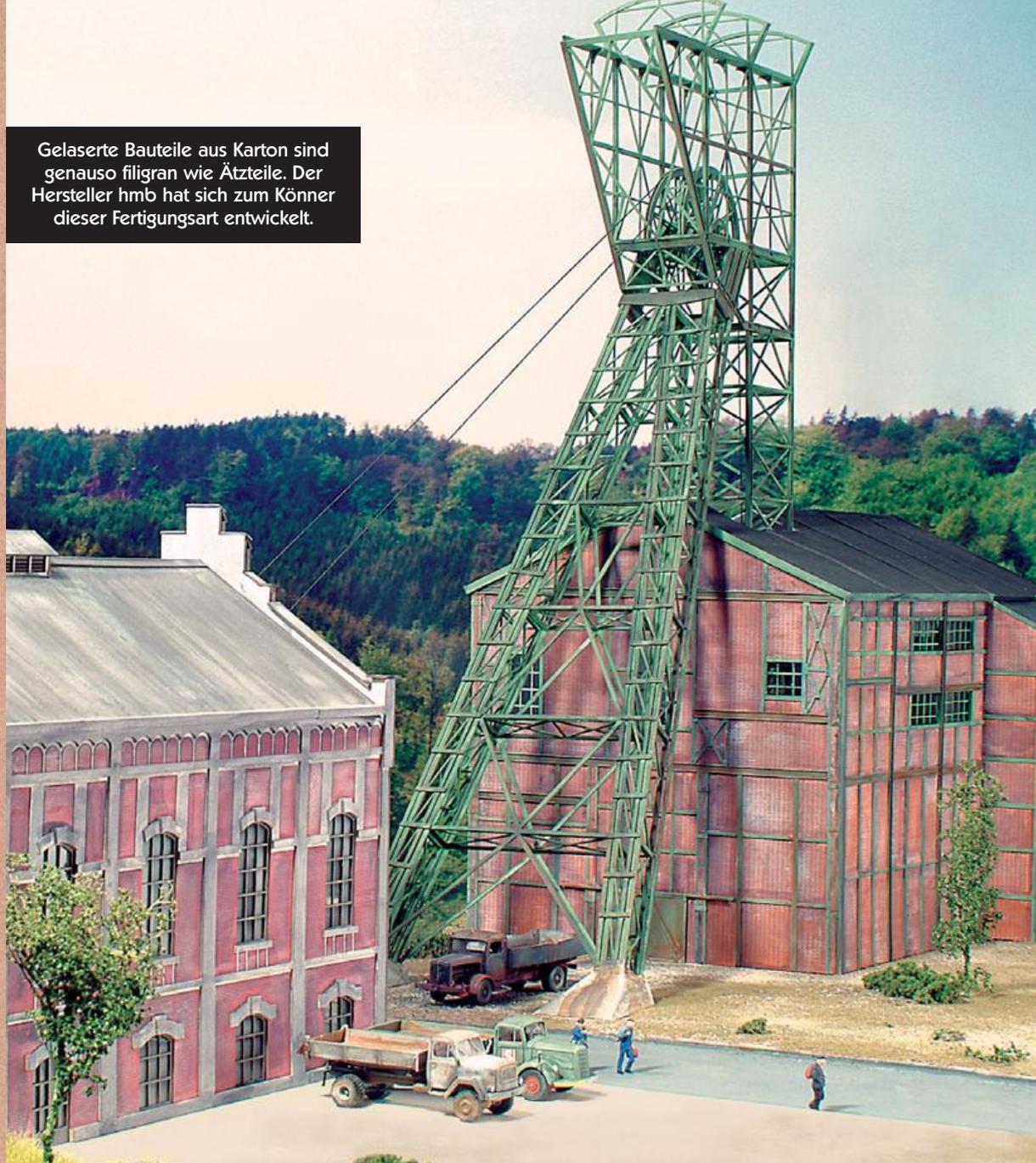


Mit dem Kleinlokschuppen in 1:87 und der mit Buntstiften einfachen Alterung ist Noch 2008 in den Markt der Lasercut-Modelle eingestiegen.

diese Fertigungstechnik bei farbigem Karton oder Holz unschlagbar günstig, denn bei vergleichbaren Spritzguss-Kunststoffmodellen spart man sich den Bau der Spritzgussform, und die Umrüstzeit an der Maschine fällt kürzer aus. Einmal als Zeichnung angefertigt, kann man beliebig oft die Teile eines Bausatzes reproduzieren. Dieses Produktionsverfahren rechnet sich somit idealerweise für Bausätze mit einer zu erwartenden Stückzahl bis zu 2500 Exemplaren. Und sollte der Bausatz auch über einen längeren Zeitraum gefragt sein, allerdings nur noch in einer kleinen Menge, kann man jederzeit die Teile ohne große Umrüstzeit neu produzieren.

Der Markt der Anbieter ist inzwischen recht breit geworden und wächst ständig weiter. Doch nur wenige Hersteller beherrschen ihr Handwerk. Noch und Kibri, bis vor kurzem auch Trix, greifen auf das Können der Mannschaft rund um Günther Huppertz zurück. Sie lassen nicht nur konstruieren, sondern auch fertigen. So tragen die gigantischen Trix-Bausätze rund um das Thema Hochofen und Kokerei eigentlich die Handschrift von hmb,

Gelaserte Bauteile aus Karton sind genauso filigran wie Ätzteile. Der Hersteller hmb hat sich zum Köhner dieser Fertigungsart entwickelt.



Fotos: Markus Tiedtke

der mittlerweile zum Primus in dieser Fertigungstechnik geworden ist. Mit den firmeneigenen hmb-Bausätzen rund um das Thema Zeche beweist hmb, welche Filigranität mit diesem Material möglich ist.

MBZ setzt ebenfalls auf die Lasertechnik und verwendet auch Echtholz für die Produkte. Natürlich kann mit diesem Naturmaterial eine Kunststoffimitation nur bei aufwendiger Farblackierung mithalten.

MBZ lasert neben seinen filigranen Gebäuden sogar Feldfrüchte aus farbig bedrucktem Papier, die jetzt Noch vertreibt.

*Markus Tiedtke*

Die zahlreichen Bausätze rund um die LPG von Busch sind typische Lasercut-Produkte. Sie werden im eigenen Werk gefertigt.

Klier-Modellbau hat in Karton die von B & K seit Jahren angekündigte Werkstatt des Düsseldorfer Abstellbahnhofs in H0 verwirklicht.



H0-Schaustück: Michael Robert Gauß

Flüssiges Wasser assoziiert man in aller Regel mit Kühle und Erfrischung, ferner übt die chemische Verbindung  $H_2O$  ja auch in ihren anderen Aggregatzuständen Faszination aus. Man denke nur an die brachiale Kraftentfaltung einer Dampflokomotive – oder die verzauberte Wirkung einer verschneiten Landschaft. Doch hier und jetzt mag uns einzig das natürlich dahinströmende Gewässer interessieren: Inmitten einer wildro-

mantischen Landschaft tosen Wasserfälle, die sauerstoffreiche Bachläufe zu Wege bringen. Ein Paradies für Natur- und Fotofreunde stellt eine solche Szenerie dar, labende Kühlung findet der überhitzte Wanderer an schattigen Ufern. Erholsam gestaltet sich aber selbst der Aufenthalt am Rande eines ruhigen, künstlich angelegten Gartenteichs.

Wie selbstverständlich liefert uns allein die Faszination des großen Vorbilds das nötige

Quantchen Inspiration für eine angemessene Umsetzung in den Modellmaßstab. Und diese beginnt zuallererst mit Überlegungen, denn unter etlichen möglichen Techniken der Gewässergestaltung will für unser Vorhaben erst einmal die richtige gefunden sein. So entschieden wir uns für die illusionsmalerische Variante.

Wenden wir uns zunächst aber dem zwangsläufig allen anderen Arbeiten vorangehenden Bau unseres Wasserfall-Rohlings

zu, was sogar außerhalb der Anlage vonstatten gehen kann. Auch er setzt eine durchdachte Planung voraus, welche eng mit naturalistischem Feingefühl verbunden ist. Betrachtet man in die Tiefe stürzende Wassermassen längere Zeit intensiv, so fällt deren besondere Formentwicklung auf: Eine relativ massige Wasserfall-Basis zur Bergseite hin, welche stellenweise sogar nahezu gläsern durchsichtig erscheinen mag, reißt an ihrer Oberfläche in Form lang gezo-



Der Morgennebel lichtet sich und gibt den Blick auf einen schäumenden Bergbach mit kleinem Fasserfall frei...  
Erstaunlich, diese phantastische Szene ist nur 1:87 groß.

Ein breiter Bach oder auch ein kleiner Fluss gehören auf jede Modellbahnanlage, vor allem, wenn scheinbar fließendes Wasser simuliert wird.

Naturgetreue Modellnachbildung fließender Gewässer, insbesondere auch jene etwa von Wasserfällen, setzt allerdings ein scharfes Auge für sensible Formen und Farbnuancen voraus.

# Nasse ILLUSIONEN

## Tipps zur perfekten Nachgestaltung eines Bachs, Flusses und Wasserfalls

gener vertikaler Stränge auf, die sich dann einzeln nach unten hin in nebelartige Schwaden perlend zerstäuben. Am oberen Brechpunkt, dem Übergang von horizontaler Fließ- zu vertikaler Sturzbewegung, kippen die Wassermassen erst einmal wohl

ausgerundet weg, um sich dann im freien Fall deutlich sichtbar zu beschleunigen. Gewaltig gestaltet sich deren Aufprall am unteren Ende des Wasserfalls, dessen hörbares Schäumen und Tosen sich hinter weißen, vernebelnden Spritzern verbirgt.

### ● *Wasserfall im Modell*

Aus 1 mm starkem Plexiglas wird ein Streifen herausgeschnitten, der ungefähr ein Drittel länger sein sollte, als die Vertikale des zu gestaltenden Wasserfalls. In der Breite darf der Streifen hingegen sogar ein we-

nig schmaler ausfallen, da der spätere Wasserfall anschließend ja auch zu den Seiten hin aufmodelliert wird. Zunächst muss der Acrylglastreifen am oberen und unteren Ansatz (Fuß) des Wasserfalls ausgerundet umgebogen werden, was ▷

am besten unter Hitzeeinwirkung mittels Föns geschieht.

Letztlich sollte das fertig vorgeformte Gebilde von der Seite betrachtet ein „Z“ mit nahezu rechten Winkeln beschreiben, wobei die Biegung an der Oberseite etwas weicher ausgerundet ausfallen darf als am Fuße des Wasserfalls. Passt der Basisstreifen perfekt an die für den Wasserfall vorgesehene Stelle auf der Anlage, kann mit dem Auffüttern der Wasserimitation begonnen werden. Diese ent-

steht mittels farblosen Heißklebers sowie glasklaren UHU-Kraft-Klebstoffes, welcher zuvor in ausreichenden Mengen eingekauft werden sollte. Das ähnliche Pattex-Konkurrenzprodukt ist allerdings weniger geeignet, da dieser Klebstoff leicht milchig aushärtet.

● **Klebstoff auf Plexiglas**

Auf einer unempfindlichen Arbeitsunterlage wird zunächst die Grundform des Wasserfalls unter Verwendung des Heißklebers strangweise in angeneh-

mener Fließrichtung auf den Plexiglasstreifen aufgebracht. Am besten sollten bereits hierbei stets einige Vorbildfotos im Auge behalten werden, um die typische Grundform zu treffen. Unabdingbar wird der aufmerksame Blick auf derartige Fotografien dann aber vor allem im Zuge der weiteren Feingestaltung unserer bizarren Wassersäule mittels UHU-Kraft. Ebenfalls strangweise in Wasserfließrichtung trägt man den glasklaren Klebstoff über den inzwischen abgekühlten Heißkleber auf. Mit Hilfe von Zahnstochern lässt sich diese Schicht während des Aushärtungsprozesses sehr schön modellieren. Während der gesamten Arbei-

ten mit dem lösungsmittelhaltigen UHU-Kraft ist übrigens – zur Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigungen – unbedingt auf eine optimale Frischluftversorgung des Hobbyraumes zu achten, da derartig große Mengen des Klebstoffes natürlich entsprechend stark ausdünsten!

Hat man das bizarre Gebilde zur vollsten Zufriedenheit vorgeformt, sollte der Klebstoff zunächst aushärten. Erst danach werden lang gezogene Wattedrähnchen eingearbeitet. An ihren oberen Enden fixiert man diese punktuell mittels Sekundenklebers, nach unten hin dürfen sie sich ausgefranst verzweigen. Damit dort die Watte ihre mühsam drapierte Position auch dauerhaft beibehält, empfiehlt sich das anschließende Übernebeln mit hochglänzendem Kunstharz-Klarlack. Auch die vernebelnd schäumenden Wassermassen am Fuße des tosenden Wasserfalls lassen sich unter Verwendung schneeweißer Baumwollwatte gestalten. Diese wird dann mit den Fingerspitzen so lange gezupft, bis die



HO-Schaustück: Michael Robert Gauß

Der beschauliche kleine Gartenteich erquickt nicht nur an heißen Sommertagen. Seine Wasserfläche ist aufgemalt.

Der flache Gebirgsbach hat eine hohe Strömungsgeschwindigkeit, dargestellt durch aufgemalte Gischt.



HO-Schaustück: Michael Robert Gauß

gewünschte Wirkung erzielt ist, und dann festgeklebt

Vor allem dort, wo größere Wassertropfen und Spritzer dargestellt werden sollen, empfiehlt sich partiell das sparsame Einstreuen weißen Glasdiamantins, wie es sonst für gewöhnlich nur bei der Gestaltung schneeglitzernder Winterlandschaften Verwendung findet.

Der Wasserfall-Rohling sollte im Zuge der endgültigen späteren Felsgestaltung bereits an Ort und Stelle fixiert werden. Es ist tunlichst darauf zu achten, dass die Kanten des tragenden Plexiglastreifens auf jeden Fall

## Wasserfall aus Klebstoff auf Plexiglas

knapp unter dem späteren Wasserspiegel verschwinden.

### ● *Felsen am Wasserfall*

Zur Gestaltung jener auf den Bildern gezeigten Felswände rund um die Wasserfälle eignet sich Knaufs Goldband-Fertigputzgips. Dieser hat sich dank seiner langen offenen Verarbeitungszeit als idealer Werkstoff im Modelllandschaftsbau bewährt. Während seiner Aushärtung lässt sich die Gipsoberfläche mittels eines nassen Pinsels bequem glattstreichen und kantige Stellen sogar noch ausrunden. Im Bereich der Felsen kann der Modellbauer das dick auf-

getragene Gipsmaterial nach Abschluss seiner Aushärtung auch noch einwandfrei mittels diverser Stechbeitel bildhauerisch nachbearbeiten. Drahtbürsten verleihen dann den Sedimentschichten ihre nötige Feinstruktur – und schon mutiert Gips scheinbar zu Felsstein.

Fehlt nur noch die passende Farbgebung, wofür sich im Baumarkt erhältliche Vollton-Abtönfarben auf Dispersionsbasis bestens eignen. Eine dunkle Lasur (mit Wasser verdünnte Farbe) im entsprechenden Grundton geht der weiteren Bearbeitung in Graniertechnik voraus. Beim Granieren wird der Pinsel an einem Lappen solange trocken gewischt, bis er nur noch eine gehauchte wirkende Farbspur abgibt. Diese zeichnet sich dann ausschließlich an den obersten Spitzen der feinen Gravuren ab, während die Zwischenräume nicht mit Farbe zugleleistert werden und somit deren dunkle Tiefenwirkung voll erhalten bleibt. In aller Regel arbeitet man dabei nämlich stets von dunkel nach hell.

### ● *Wasser in der Horizontalen*

Unsere illusionsmalerisch gestalteten Gewässer sind nicht wirklich durchsichtig. Vielmehr bestehen sie aus herkömmlichem, glatten Gips, welcher allerdings ohne zusätzliche Verankerungsmöglichkeit auf ▶



Mit flüssigem Stuckgips flutet man das zuvor mittels Sägemehls griffig präparierte Bachbett.



Hier wird die durch Auftragen von diversen Acrylfarben illusionistisch erzeugte Gewässertiefe augenfällig!



Immer wieder ist die sich im Moment des Firnisauftrags zeigende großartige Tiefenwirkung erstaunlich.



Kleinere Steine können noch platziert werden. Schäumendes Wasser imitiert man in Graniertechnik mittels weißer Farbe.

Die Moosnachbildung entsteht unter Verwendung einer Mischung aus Quarzsand und moosgrünem Acryllack.



HO-Schaustück: Michael Robert Gauß

Erst nach vollständiger Durchtrocknung der Glanzfirnis-Schicht im Fluss erfolgt die Ufergestaltung.

### Klassisch: Gießharz

Wer realistisch durchsichtiges Wasser bevorzugt, hat angesichts des reichhaltigen Angebots diverser Gewässer-Gießmassen die Qual der Wahl. Lange Jahre über hat sich glasklares Gießharz für diesen Zweck bestens bewährt und stellt auch noch heute eine echte Alternative gegenüber modernen Gießmassen dar, einmal abgesehen vom unangenehm scharfen Geruch während des Aushärtungsprozesses. Andere Gießmassen, die speziell für diesen Zweck entwickelt worden sind, müssen durch Erhitzen eines Granulats in einem alten Kochtopf erst selbst verflüssigt werden. Durch Beimischen verschiedener Farbgranulate kann dann die Färbung des Gewässers gemäß der nachgebildeten Situation individuell variiert werden.

Anfänger sollten hier erst einmal eine Probemischung in kleinerer Menge herstellen und deren Wirkung – am besten vor einem weißen Hintergrund – auf Natürlichkeit überprüfen. Auch hier gilt wieder: Vorsicht mit zuviel Blau! – Jenseits dieses kindlichen Klischees wirken Farbtöne von erdigem Ocker bis hin zu schlammigem Grün im Gewässerbereich sehr viel glaubhafter.

Perfekter Wasserfall in HO: Je dunkler die Gewässerfarbe, desto tiefer wirkt das Flussbett.

einem Untergrund aus Holz oder Hartschaum kaum haften würde. Diese kann beispielsweise mit aufgeleimtem Jute- stoff oder – wie in unserem Fall – durch Auftrag einer Holzmehl- Leimwasser-Mischung geschaf- fen werden, wie sie sich oft als Landschaftsspachtelmasse be- währt.

Sollen später Gesteinsbro- cken über die Wasseroberflä- che hinausragen, platziert man diese bereits jetzt im Fluss- respektive Bachbett und verklebt sie mit Holzleim. Für diesen Zweck eignet sich einerseits Na-

### Schneeweiße Watte als schäumendes Wasser

turgestein wie etwa Splitt, ander- seits kann man auch kleine Gipsbrocken verwenden.

Ist die dünne Trägerschicht aus Holzmehl durchgetrocknet, schreiten wir zur Darstellung der eigentlichen Wasseroberfläche. Hierzu wird gewöhnlicher Gips beziehungsweise Stuckgips recht flüssig angerührt und so- fort mit einem flach geführten Pinsel im Bachbett aufgetragen. Hat er eine matschartige Konsi- stenz erreicht, lassen sich mit ihm die Wellenbewegungen des Wassers hervorragend mit einem feuchten Pinsel imitieren.

Sobald der Prozess des Ab- bindens beginnt, muss die Mas- se allerdings unbedingt ruhen, um die für ihre weitere Festi- gung verantwortliche Kristallbil- dung nicht zu stören. Ander- falls wäre eine spätere Stabilität nicht mehr vollständig gewähr- leistet. Darüber hinaus trinkt

man den nach einiger Zeit ab- gebundenen Gips zur weiteren Stabilität am besten satt mit flüs- sigem Tiefgrund, erhältlich in jedem Baumarkt als Vorstreich- farbe für Rigipswände.

Nach der vollständige Trock- nung des Gipses sei der Über- zug des künftigen Gewässers mit einem Acrylkreidegrund empfohlen, welcher durch seine weiße Grundfarbe der späteren Farbbehandlung als Basis dient und die Farben zum Leuchten bringt.

Die Bachbettfarbe gelingt mit herkömmlichen Acrylfarben. Zur Ermittlung der richtigen Farbnuancen empfiehlt sich die aufmerksame Betrachtung von Luftaufnahmen. Mit dem für Wasser ach so klischeehaften Farbton Blau ist bei der Anmi- schung jedenfalls äußerst spar- sam umzugehen! Besser sind verschiedene Farben.

Die Schaumkronen entste- hen mittels weißer Farbe. Illu- sionsmalerische Tiefe erhalten Wasserflächen durch Abdunk- lung zur Mitte hin. Deren volle Wirkung entfaltet sich allerdings erst nach dem versiegelnden Überzug mit einem hochglän- zenden Gemäldefirnis, der im Gegensatz zu herkömmlichem Klarlack eine um Klassen schö- nere Oberfläche ergibt.

Erst nach Abschluss der Ar- beiten am Bachlauf und voll- ständig getrocknetem Versiege- lungsfirnis empfiehlt sich die Fortsetzung des übrigen Land- schaftsbaus. *Michael R. Gauß*

Einige feine Wattedrusen drapiert man im noch flüssigen Gießharz im Flußbett, um den Übergang zu kaschieren.



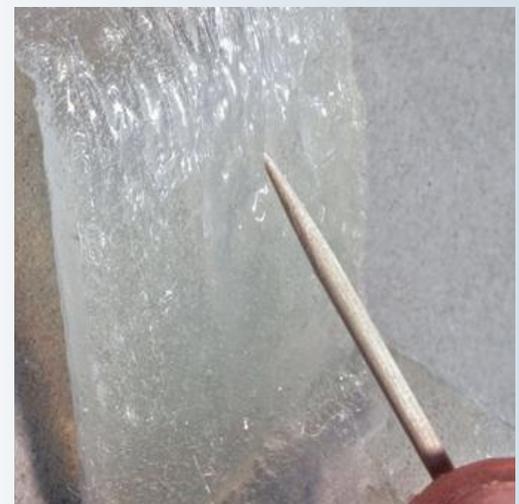
Fotos: Michael Robert Gauß



Der Wasserfall-Rohling aus einer Kunststoffolie wird genau an die landschaftliche Situation angepasst und gebogen.



Mittels eines Zahnstochers lässt sich der aushärtende UHU-Kraft-Kleber in wassertypische Form bringen.



Der stimmige Übergang von der Wattedrusch hin zum schäumenden Wasser erfolgt mittels Farbe.



Die Gischt imitieren Wattedruschen, welche man einzeln mit Sekundenkleber befestigt.



Die 1990er-Jahre wurden zur Blütezeit der beliebten Großraumlimousinen (v.l.n.r.): Chrysler Voyager (Busch), Fiat Ulysse (Herpa), VW Sharan (Rietze) und der etwas kleiner dimensionierte Opel Zafira (Herpa).

Die Auto-Formgebung setzte in den 1990er-Jahren dort an, wo die Entwicklung der 1980er-Jahre endete. Doch es gab auch die Besinnung auf Traditionelles.

# Fortschritte und Rückgriffe

Bereits in den 1980er-Jahren prägte zunehmend eine vom Windkanal bestimmte Formensprache das Automobildesign; daran hat sich bis heute nichts geändert. Statt des Chromschmucks hatte sich in jenem Jahrzehnt zudem die exzessive Verwendung von Kunststoff für Stoßstangen, Kühlergrille, Zierleisten und andere Anbauteile bemerkbar gemacht. Dieser Trend setzte sich in den 1990er-Jahren verstärkt fort und zählt bis heute zum Allgemeinut bei praktisch jedem Neufahrzeug. Statt der noch in den 1980er-Jahren die Regel bildenden schwarzen oder grauen Kunststoffteile ging man in der folgenden Dekade vermehrt zu in Wagenfarbe lackierten Anbauelementen über. Unlackierte Kunststoffoberflächen hingegen kennzeichneten fortan vor allem die günstigen Spar- und Einsteigerversionen einer Modellreihe. Nach der Jahrtausendwende bereicherten auch wieder – zunächst zaghaft, später sehr plakativ – Chromleisten die

Autokultur, die meist die Top-Versionen einer Baureihe kennzeichnen.

## ● Gemeinsame Plattformen

Ebenfalls aus den 80er-Jahren stammt die zunehmende Anwendung der Plattform-Strategie, die sich nicht nur auf einen einzelnen Hersteller, sondern auf alle zu einem Mutterkonzern oder Markenverbund zählenden Automarken – manchmal auch darüber hinaus – erstreckte. Auf einer gemeinsamen Basis konnten auf diese Weise mit unterschiedlichen Karosserien, Motoren und sogar Radständen bei jedem Hersteller eigene Modelle entstehen, die aufgrund der gemeinsamen Plattform kostengünstig zu produzieren und flexibel auszubauen waren. Bereits 1973 hatten es Audi 80 und VW Passat vorge-macht, in den 1980er-Jahren zogen andere Hersteller nach – so teilten sich Lancia Thema (ab 1984), Fiat Croma (ab 1986) und auch der Saab 9000 (ab 1985) nicht nur den Unterbau, sondern auch die Fahrgastzelle mit-samt den Türen. Die Entwick-

lung ging sogar noch einen Schritt weiter, indem ansonsten im Karosserieaufbau gleiche Autos lediglich durch Anbauteile wie Zierleisten, Stoßstangen, Kühlergrille und vor allem Markenlogos zu unterscheiden waren. Gerade bei den groß in Mode kommenden Vans war diese Strategie feststellbar. Auch im Hinblick auf neue Motoren erkannten die Hersteller die Zeichen der Zeit und griffen anstatt eigener teurer Neuentwicklungen auf das Knowhow anderer Marken zurück, beispielsweise trieben BMW-Dieselmotoren auch Opel-Modelle an.

## ● Neue Segmente

Nach ersten, eher noch zaghaften Versuchen in der Mitte des Jahrzehnts begann in den späten 1980er-Jahren der welt-

Chryslers PT Cruiser (Ricko) kombinierte 2000 geschickt optische Elemente des klassischen Chrysler Airflow von 1934 mit den Anforderungen an ein neuzeitliches Auto. Opels Vectra (Rietze) von 2002 (hinten) setzte hingegen auf Ecken und Kanten.





weite Siegeszug des Vans, einer Großraumlimousine mit viel Platz für Familie, Sport und Freizeit mit meist sieben Sitzplätzen. Nach Nissan Prairie, Mitsubishi Space Wagon und Renault Espace sowie Chrysler ES/Voyager trauten sich in den 1990er-Jahren nun auch andere Hersteller sehr erfolgreich an diese voluminösen Modelle für junge Familien. Mit VW Sharan, Ford Galaxy (ab 1995) und Seat Alhambra (seit 1996) sind wir dann wieder bei der konzernübergreifenden Plattformstrategie, ebenso bei den bereits ab

Zu einer sehr erfolgreichen neuen Fahrzeugklasse entwickelten sich seit den 1990er-Jahren die Sports Utility Vehicles (SUV) mit Geländewagenoptik (v.l.n.r.): Mercedes-Benz M-Klasse (Busch), BMW X 5 (Herpa), VW Touareg (Wiking), Porsche Cayenne (Herpa), Audi Q7 (Wiking).

1994 als Joint-Venture des französischen PSA-Konzerns mit dem italienischen Fiat-Konzern gebauten Citroen Evasion, Peugeot 806, Fiat Ulysse und Lancia Zeta – um nur einige zu nennen.

Neben diesen recht großen Vans gab es ab Mitte der 1990er-Jahre auch etwas kleinere, noch erfolgreichere Modelle: Stellvertretend genannt sei der Opel Zafira (seit 1999);

Ford steuerte 2003 den auf dem Focus basierenden C-Max und VW den Touran bei; ähnliche Konzepte gibt es in Frankreich, Japan und Südkorea. Eine Fahrzeugklasse tiefer agierte ab 2003 der Opel Meriva.

Konnten die Vans bereits neue Kundenkreise für sich erschließen, so begann in einem anderen Marktsegment in den 1990er-Jahren ebenfalls eine

trendige Lifestyle-Entwicklung: Die „Sports Utility Vehicles“ (SUV) mischen das Aussehen eines Geländewagens mit dem Komfort eines normalen Straßenfahrzeuges und eignen sich neben gelegentlichen leichten Geländeausritten vor allem für normale Straßen; oft haben sie noch nicht einmal Allradantrieb („Softroader“). Vorreiter war vor allem der 1994 eingeführte >



Mercedes-Benz transferierte mit der R-Klasse das Großraumlimousinen-Konzept in die Oberklasse (Busch) und brachte mit dem CLS erstmals ein viertüriges Coupé (Herpa).



Spätestens seit den 1990er-Jahren gab es zu jedem oberen Mittelklasse-Modell auch den entsprechenden Kombi (v.l.n.r.): Audi A 6 Avant (Wiking), BMW 5er Touring (Herpa), MB E-Klasse T-Modell (Herpa), Opel Omega Caravan (Herpa), VW Passat Variant (Herpa).

Toyota RAV 4, dem zunächst vor allem große und teure Modelle der Premium-Hersteller folgten, etwa die M-Klasse von Mercedes (ab 1997), der BMW X 5 (ab 1999) sowie der VW Touareg (ab 2002) und die auf gleicher Plattform entstandenen Porsche Cayenne (ab 2002) und Audi Q7 (ab 2006). Verstärkung gibt es seit 2008 mit dem coupéähnlichen SUV BMW X 6.

Da das, was im großen Maßstab gut funktioniert, auch in kleineren Fahrzeugklassen nicht schlecht sein muss, schickten viele Hersteller bald darauf auch kleinere SUVs auf die Straßen, die nicht weniger erfolgreich waren als ihre großen Geschwister. Eine Vorreiterrolle nahm ab 2004 der auf der 3er-Reihe basierende BMW X 3 ein; ihm folgten in den letzten Jahren der

VW Tiguan, der Chevrolet Captiva/Opel Antara oder der Mercedes GLK – heute längst Alltag.

Auch im Oberklassesegment machte sich ein Umdenken bemerkbar. Neben die normalen Limousinen und großen Coupés traten nun als Kombination

Luxuriös können Mercedes-Fahrer seit 2006 mit der GL-Klasse (Herpa) mit langem Radstand, bulliger Optik und steilem Heck ins Gelände fahren.

aus beidem Wagen mit coupéartiger Linienführung, aber vier Türen. Erfinder dieser Idee war 2004 der Mercedes CLS, 2008 folgte der VW Passat CC. Daimler-Benz lancierte 2005 zudem mit der R-Klasse ein Zwischending aus Großraumlimousine und Kombi für die Oberklasse.

Mit neuen Interpretationen des Themas entsann die Industrie sich auch der kleinen sportlichen Roadster, wie sie in den 1950er- und 1960er-Jahren besonders auf dem amerikanischen Markt so erfolgreich waren.



Kleine Roadster sind seit den 1990er-Jahren wieder groß im Kommen, als Beispiele dienen der Mercedes SLK und der BMW Z 3 (beide Herpa).



Modellvielfalt einer erfolgreichen Baureihe: Mitte der 1990er-Jahre (v.l.n.r.): VW Golf III als Limousine, Cabriolet, Vento mit Stufenheck und Variant (alle von Herpa).



ren. Den Anfang hatte bereits 1989 der Mazda MX-5/Miata gemacht; 1996 folgten nun der mit seinen ausgestellten Kotflügeln kraftvoll wirkende BMW Z 3, für den in den USA extra ein eigenes Werk gebaut wurde, sowie der eher kantig auftretende Mercedes SLK. Im selben Jahr kam auch der Porsche Boxster als neues Einsteigermodell des Sportwagenbauers auf den

Markt. Zwei Jahre darauf startete der zunächst nur als rundliches Coupé angebotene Audi TT, dem 1999 auch ein offener Roadster zur Seite gestellt wurde. In den folgenden Jahren sprangen weitere Hersteller auf den Zug auf, zum Teil mit kleineren Abmessungen oder noch martialischerem Auftritt. Dank der HO-Modelle kann man diesen Autoalltag nachbilden.

Sondermodelle mit besonderen Ausstattungspaketen wie der VW Golf „Rolling Stones“ (Herpa) unterschieden sich in den 1990er-Jahren optisch durch Lackierung, Zierelemente oder Felgen. Der VW Polo „Harlekin“ (Herpa) fuhr bunt daher.

#### ● Mut zur Nische

In Zeiten eines immer härter umkämpften Automobilmarktes wurde neben diesen komplett neuen Fahrzeugklassen bei

vielen Herstellern immer mehr der Wille zur Besetzung auch noch so kleiner Fahrzeugnischen deutlich, die sich auf der Fahrzeugplattform realisieren ließen. So entstanden von einigen Baureihen neben den traditionellen Limousinen mit Kompakt- und Stufenheck auch Kombimodelle, Coupés und Cabriolets, die es in dieser Fahrzeugklasse bislang noch nicht >

Im zyklischen Rhythmus eines Modellwechsels ändert sich auch das Design zwischen eher runden und eckigen Formen, so bei der oberen Mittelklasse (v.l.n.r.): 1997 Audi A6 (Wiking), 1995 BMW 5er-Reihe (Herpa), 1995 Mercedes E-Klasse (Herpa), 1994 Opel Omega (Herpa) und 1996 VW Passat (Herpa).



Evolution des Designs am Beispiel der S-Klasse von Mercedes-Benz: Auf das kantige W140-Modell von 1991 (Herpa) folgte 1998 die eher runderlich-grazile Baureihe W220 (Wiking), deren sportlich gestylter Nachfolger W221 von 2005 (Herpa) wieder bewusst ein paar Kanten mehr erhielt.



Fotos: Oliver Strüber

gegeben hatte. Bestes Beispiel ist der VW Golf: Zur dritten Generation von 1991 mit dem typischen Kompaktheck gab es neben dem nun Vento genannten Stufenheck und dem neuen Cabriolet ab 1993 erstmals das Kombimodell Variant. Beim 1997 bis 2003 gebauten Nachfolger Golf IV wurde dieses erfolgreiche Prinzip beibehalten. Hier hieß die Stufenheckvariante jetzt Bora; parallel zum Golf

Variant gab es einen besser ausgestatteten Bora Variant. Das Cabriolet wurde durch ein größeres Facelifting der aktuellen Modellgeneration angepasst. Noch bunter wurde die Palette ab 2003 beim Golf V: Neben das traditionelle Kompaktheck, das Stufenheck (wieder Jetta genannt, ab 2005), den Variant (ab 2007) und das nun auf dem Jetta basierende Cabriolet namens Eos (ab 2006) trat mit

**Man nehme die Grundform des legendären Ford Mustang von 1964, modernisiere die Optik im Stile des neuen Jahrtausends – und fertig ist der neue Bestseller für den amerikanischen Automarkt.**

dem Golf Plus (ab 2005) eine Version mit erhöhtem Dach und mehr Innenraum bei ansonsten gegenüber dem normalen Golf weitgehend gleicher Außengestaltung. Auf seiner Basis wurde 2006 zudem der Cross-Golf mit

bulligerer Plastik-Optik für ideale Offroad-Einsätze vorgestellt, freilich ohne Allradantrieb. Erst Anfang 2003 betrat Volkswagen mit dem Touran den mittlerweile schon von vielen anderen Herstellern mit Modellen bespickten Markt mit Kompaktvans. Für die neueste Generation des Golf VI gibt es seit 2008 zusätzlich einen Coupéableger mit dem wiederbelebten Namen „Scirocco“.

Ähnliche Konzepte auf kleinstem Raum: Seit Mitte der 1990er-Jahre erfolgreiche Kleinwagen (v.l.n.r.): Renault Twingo (Herpa), Ford Ka (Rietze), Fiat Cinquecento (Herpa), Smart (Busch).



Das Retro-Design greift typische Designelemente erfolgreicher Fahrzeugklassiker der 1950er- bis 1970er-Jahre auf und interpretiert sie neu: VWs New Beetle (Wiking) ab 1997 als erfolgreicher Trendsetter, 2001 folgte der New Mini (Herpa) und 2007 der Fiat 500 (Norev).

### Autorenprofil

**Oliver Strüber**, Jahrgang 1974, ist es als studierter Historiker gewohnt, auch über den Tellerrand hinaus zu schauen, daher seine Vorliebe auch für Autos. Die vorherigen Beiträge zur Entwicklung des Autodesigns ab 1950 finden sich in der ModellbahnSchule 7, 8, 11 und 19.

Auch andere Hersteller platzierten erfolgreich ähnliche Nischenmodelle, etwa BMW mit der 2004 vorgestellten 1er-Baureihe, die das Programm nach unten hin abrundete und zu der es mittlerweile noch ein kleines Coupé und ein Cabriolet gibt, sowie der um einen kleinen Offroad-Ableger namens X 3 ergänzten 3er-Reihe. Auch Audi, Opel und Mercedes suchten und fanden weitere Nischen.

Seit den 1990er-Jahren ist bei allen Herstellern als Reaktion auf das geänderte Kaufverhalten

zunächst als City-Coupé, seit 2004 als Fortwo bezeichnet. Seine Grundidee eines kleinen und günstigen Autos geht auf den Schweizer Uhrenproduzenten Nicolas G. Hayek (Swatch) zurück. Mittlerweile ist die Smart GmbH komplett in

und der aus dem japanischen Suzuki Kleinwagen R+ abgeleitete Opel Agila (ab 2000).

#### ● Rückbesinnung

Glücklicherweise erinnerten sich einige Designer der Formensprache vergangener Jahrzehnte und interpretierten das Autodesign erfolgreicher Modelle jener Zeit neu, ohne dabei die ursprünglichen Gestaltungselemente außer Acht zu lassen. So entstanden zum Teil sehr erfolgreiche Wiedergeburten beliebter Klassiker. Beste Beispiele hierfür sind in den kleineren Fahrzeugklassen der VW New Beetle (seit 1997), der New

Mini (seit 2001) oder der Fiat 500 (seit 2007). Besonders die US-amerikanischen Hersteller Ford (Mustang, Thunderbird) und Chevrolet (Camaro) lehnen sich dabei sehr eng an das ursprüngliche Design an oder stellen wie beim Chrysler PT Cruiser oder 300 M klassisch wirkende Formen aus verschiedenen Stilelementen vergangener Zeiten neu zusammen. Schön, dass wenigstens diese Fahrzeuge etwas Abwechslung in das sonst doch eher einheitliche Bild unserer (Modell-)Straßen bringen. Vielleicht besteht für die Zukunft noch weitere Hoffnung? Back to the roots ... *Oliver Strüber*

## Neuer Trend: Rückgriff auf frühere Formklassiker

der Trend zum „Downsizing“ zu beobachten, indem unterhalb bestehender Modellreihen neue mit kompakten Autos eingeführt wurden. Neben BMWs recht spät nachgeschobener 1er-Reihe trifft dies in erster Linie auf den Audi A 3 (ab 1996) und die A-Klasse von Mercedes-Benz (ab 1997) zu. Letztere ist eher eine Großraumlimousine im Kleinformat, die aufgrund ihrer leicht erhöhten Sitzposition vor allem bei Älteren Anklang findet. 2005 wurde als kleiner Kompaktvan die größere B-Klasse nachgeschoben.

Unverkennbar ist auch die Wiederbelebung echter Kleinwagen, nachdem die seit den 1970er-Jahren erfolgreich eingeführten Kleinwagen wie Ford Fiesta, Opel Corsa oder VW Polo mit jeder neuen Modellgeneration in der Länge und Breite zugelegt hatten. Sowohl die stetig weiter verstopften Innenstädte mitsamt den daraus resultierenden Parkplatzprobleme als auch das in der Gesellschaft zunehmende Umweltbewusstsein sorgten für ein Umdenken – sowohl beim Hersteller als auch beim Kunden. Den Anfang machte 1998 der Smart,

die Daimler-Benz-Organisation eingegliedert. Neben dem ursprünglichen City Car entstanden später auch Varianten als Cabriolet (seit 2000) und als Crossblade genanntes Spaßmobil ohne Frontscheibe und Türen (2002-2007). Weniger Erfolg hatten die ab 2003 angebotenen Roadster und Coupés (bis 2006) sowie der Forfour genannte viertürige Kleinwagen (bis 2007). Aktuell tummeln sich in der Smart-Klasse weitere Kleinstwagen und plumpe China-Fälschungen.

Am selben Käuferpublikum orientierte sich schon 1996 der etwas größere Ford Ka mit seiner rundlichen, von großen Kunststoffanbauteilen geprägten Karosserie, die vor allem junge Frauenherzen höher schlagen ließ, bei Männern hingegen meist nur Spott ertete. Ähnlich erging es ab 1991 auch der zweiten Generation des Mazda 121 („Joghurtbecher“) – beide hatten aber ihren Erfolg. Beste Kleinwagentraditionen mit kurzer Karosserie und praktischer Heckklappe vertraten auch der Fiat Cinquecento (ab 1992), der Renault Twingo (ab 1993), der VW Lupo (ab 1998)

### Das fehlt noch auf unseren Epoche-V- und -VI-Straßen

■ In den letzten Jahren ist das Angebot an H0-Modellautos nach jeweils aktuellen Vorbildern erfreulich groß geworden; meist gibt es die kleinen Miniaturen schon kurz nach Erscheinen des großen Vorbilds auch im Maßstab 1:87. Dies liegt sicher nicht zuletzt an den für die Modellautohersteller lukrativen Industrieaufträgen der Autoproduzenten, von denen die meisten das Werbepotential der kleinen Modelle erkannt haben. Welche großen Hersteller hier am rührigsten agieren, zeigt die aktuelle Bandbreite der kleinen Miniaturen, wo es bei einigen Automarken fast keine Modelllücke in der Nachbildung der großen Vorbilder gibt. Schade nur, dass sich zumindest zwei große deutsche (und internationale) Autoproduzenten in dieser Hinsicht – noch? – sehr zurückhalten. Dementsprechend wenige ihrer Fahrzeuge gibt es eben auch auf den H0-Straßen und in den Vitrinen der Modellautosammler.

Bei ausländischen Autobauern sieht die Situation anders aus, da der heimische Sammlermarkt eher die größeren Maßstäbe abdeckt und nicht unbedingt den H0-Sektor. Dementsprechend geringer ist auch die Zahl der aktuell angebotenen Miniaturen; nur wirklich populäre Vorbildfahrzeuge haben dann – von wenigen Ausnahmen abgesehen – eine Chance, in Klein verewigt zu werden. Aber auch hier bestätigen Ausnahmen die Regel!

Nachdem seit den späten 1970er-Jahren die japanischen Autokonzerne auf dem europäischen Markt Fuß fassen und größere Marktanteile erringen konnten, waren dies seit den 1990ern vor allem die Koreaner. Abgesehen von drei Suzukis von Rietze ist hier aktuell aber leider gar nichts erhältlich. Erfreulicherweise gibt es hingegen ein paar wenige aktuelle Italiener, Franzosen oder US-Cars bei Ricko/Busch, Norev, Schuco oder Sparks. Hier wäre ein bisschen mehr Internationalität ebenso wünschenswert wie Miniaturen aktueller Ford- und Opel-Modelle.

Vom Großserienmodell zum Unikat

Durch gezielte Arbeiten am Roco-H0-Modell erhält die Nachbildung der 18 133 das Aussehen ihres Vorbildes aus der Zeit ihrer letzten Betriebsjahre bei der Deutschen Bundesbahn.

# Die schöne Württemberglerin



Die württembergische Schnellzugdampflok der Klasse C gilt als eine der schönsten „Pacific“-Dampflokomotiven der deutschen Länderbahnen in der Epoche I. Nach Baden und Bayern wandten sich auch die Königlich Württembergischen Staatsbahnen kurz nach der Wende zum 20. Jahrhundert für ihren schnellen Personenverkehr der Achsfolge 2'C1' zu. Mit der Betriebsnummer „C 2001 Württemberg“ verließ am 21. Juni 1909 die erste Maschine dieser mit ihrer strömungsgünstigen Front elegant wirkenden Baureihe die Werkhallen der Maschinenfabrik Esslingen. Bis 1921 folgten in kleinen Serien von jeweils nur wenigen Maschinen insgesamt 40 weitere Lokomotiven dieser Baureihe.

Als Letzte ihrer Art wurde 1921 die C 2041 mit der Jubiläums-Fabriknummer 4000 von Esslingen abgeliefert.

Die einzelnen Baulose der Vierzylinder-Heißdampflok unterschieden sich in verschiedenen Details voneinander: So wurde beispielsweise die Anzahl der Heizrohre ab der Betriebsnummer C 2025 verringert, während die Rauchrohre vermehrt wurden. Dabei ergab sich eine mit 65 gegenüber 53 Quadratmetern deutlich größere Überhitzerheizfläche. Am auffälligsten war die Gestaltung des Führerhausdaches, das bei den ersten Loks noch gewölbt, bei den späteren Lokomotiven ab der C 2030 gerade ausgeführt war. Unterschiede gab es auch hinsichtlich des mit der Klasse C

**Die württembergische Klasse C  
hieß wegen ihrer Eleganz  
„Schöne Württembergerin“**

abgelieferten Tenders: Während die ersten Maschinen aufgrund der vorhandenen 18-Meter-Drehscheiben den württembergischen Tender der Gattung Ic erhielten, wurden die späteren Lieferungen ab C 2025 mit dem größeren Tender II preußischer Herkunft gekuppelt. Bei der Reichsbahn erhielten später alle Lokomotiven diesen Tender.

Die ersten Loks der württembergischen C kamen nach ihrer Anlieferung zunächst zum Bw Stuttgart Nordbahnhof und waren dort vor allem für die Führung schwerer Schnellzüge auf der steigungsreichen Haupt-

strecke Bruchsal/Karlsruhe – Ulm eingeteilt, wo sie die unwirtschaftlichen Doppelbespannungen aus älteren Länderbahnlokomotiven

ablösten. Auf der Geislinger Steige mit ihrer 1:44-Neigung benötigten allerdings auch sie bei langen Zügen eine Schubunterstützung.

Nach dem Ersten Weltkrieg gingen 1919 als Reparationsleistung drei Lokomotiven an die französische ETAT und eine weitere an die polnische PKP. Zur Deutschen Reichsbahngesellschaft gelangten noch 37 Maschinen, die dort nach dem endgültigen Umzeichnungsplan von 1925 als 18101 bis 18137 eingereiht wurden. Ihr ursprünglich grünes Farbleid wich nun dem Schwarz-Rot der DRG. >



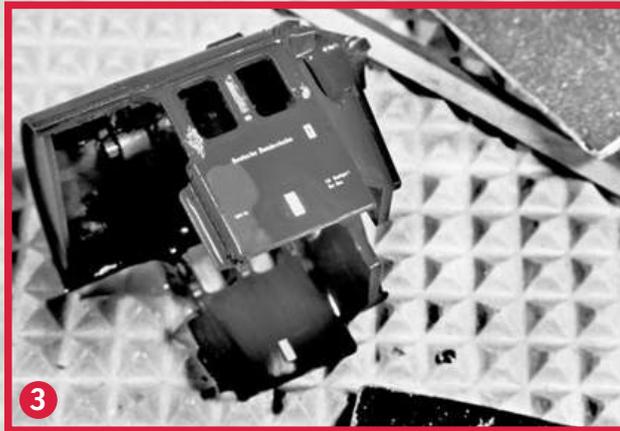
■ Spalten entfernen



Für die Überarbeitung des Lokmodells werden die wesentlichen Baugruppen des Zugriffs wegen demontiert.



Diverse Einfallstellen auf dem Führerhausdach und am Kessel werden verspachtelt und verschliffen.

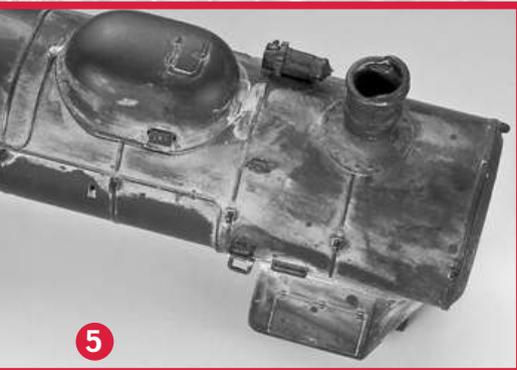


Auch die länglichen Steckschlitz für Lokbeschriftung und Windabweiser werden verspachtelt.



Nachdem die beiden Kesselteile verklebt worden sind, verspachtelt und verschleift man die sichtbare Trennfuge.

Eine gründliche Reinigung im Wasserbad entfernt die feinen Staubreste der abgeschliffenen Spachtelmasse.



Durch Nassschleifen werden die zahlreichen Spachtelstellen egalisiert. Dabei setzt sich der Schleifstaub überall ab.



Die Reichsbahnloks liefen nach wie vor nur im südwestdeutschen Raum, waren nun aber auch im Bw Ulm und kurzzeitig in Tübingen stationiert. Vor allem leichte Schnell- und Eilzüge zählten zu ihrem Haupteinsatzgebiet. Ende der 1930er-Jahre wurden die Stuttgarter Maschinen mehr und mehr aus den hochwertigen Diensten zurückgezogen und bespannten fortan auch Eilgüterzüge oder dienten als Vorspann. Nur den Ulmer 18.1 verblieben ihre angestammten Schnell-, Eil- und Personenzugleistungen zwischen Ulm und Bodensee.

● **Betrieb nach 1950**

Den Zweiten Weltkrieg hatten nur sechs Lokomotiven betriebsfähig überstanden, die restlichen waren mit mehr oder minder großen Schäden abgestellt worden. Bis Ende 1950 hatte sich der Einsatzbestand allerdings wieder auf 23 Lokomotiven erhöht.

Doch die BR 18.1 hatte ihre glanzvollen Leistungen der Vorkriegszeit eingebüßt und verdiente sich meist vor Personenzügen ihr Gnadensbrot. Nur wenige hochwertige Leistungen wie der D 7/8 Stuttgart – Würzburg oder der D 513/514 Ulm – Friedrichshafen verblieben. Oft traf man die Lokomotiven vor Personenzügen an, die sich aus verschiedenen Länderbahnwagen, vor allem preussischen Abteilwagen, zusammensetzten. Schwere Züge wurden auch in Doppeltraktion gefahren, hier setzte die DB oft eine 18.4 als Zweitlok ein. Ulm wurde zum Auslauf-Bw für die zur Ausmusterung anstehenden Maschinen. Bereits Ende 1953 waren nur noch acht Maschinen im Bestand, deren letzte, die Ulmer 18133 schließlich zum 23. Mai 1955 endgültig ausgemustert wurde. Kurios war das Schicksal dieser Lok: Sie war bereits zum 05. August 1953 z-gestellt worden, doch die zu schnelle Stilllegung weiterer Schwesterlokomotiven ließ bei der DB plötzlich auf den angestammten Strecken der BR 18.1 Lokmangel auftreten. So schickte man die 18133 vom 5. Februar bis 11. März 1954 zur Aufarbeitung ins AW, doch nicht ganz ein Jahr

später, am 13. Februar 1955, trat sie bereits zu ihrer letzten Planfahrt an, um nun endgültig z-gestellt zu werden.

● **Modellumsetzung**

Roco und Märklin haben der „Schönen Württembergerin“ ein würdiges Denkmal im Maßstab 1:87 gesetzt. Das Roco-Modell entspricht den Lokomotiven der späteren Bauserien, was sich durch das gerade Dach und den langen Tender auszeichnet. Als Vorbild wurde die 18133 ausgesucht. Die Modellumsetzung ist den Konstrukteuren gut gelungen, jedoch kann man dem Modell mit einer perfekten Alterung zu einem verblüffend vorbildedchten Aussehen aus der Zeit der Bundesbahn verhelfen. Lokomotiven, die zur Ausmusterung anstanden, erhielten in der Regel keine gute Pflege mehr, und das wirkt sich auch bei einer realistischen Modellumsetzung aus. Da zu einer perfekten Alterung das Modell in seine wesentlichen Bestandteile zerlegt werden muss, kann man bei dieser Gelegenheit das Roco-Modell gleich komplett überarbeiten. Vor allem die sichtbaren Formnähte auf Kesselscheitel und Vorwärmer stören. Sie werden weggeschliffen. Sichtbare Einfallstellen und Spalten verfüllt ▶

■ **Rauchkammer verfeinern**



7

Der Teilnachbildung der inneren Rauchkammer dienen Restteile eines Bavaria-Bausatzes.



8

Die Überströmrohre der Rauchkammer werden am Messingteil der Rauchsataufnahme festgelötet.

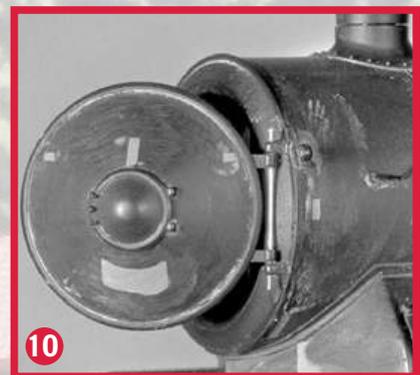


Die beim verfeinerten Roco-Modell zu öffnende Rauchkammertür lässt einen Blick ins Innere zu.

Passprobe: Nach dem Aufsetzen des Kessels gibt es im Bereich der neu ausgestatteten Rauchkammer keine Engpässe.



9



10

Aus Fertigungsgründen ist die Rauchkammer separat montiert und so mittels durchgesteckten Drahtes beweglich.



11

Die demontierbare Rauchkammertür erhält einen zierlichen Lampenhalter aus Messing und eine neue Griffstange.

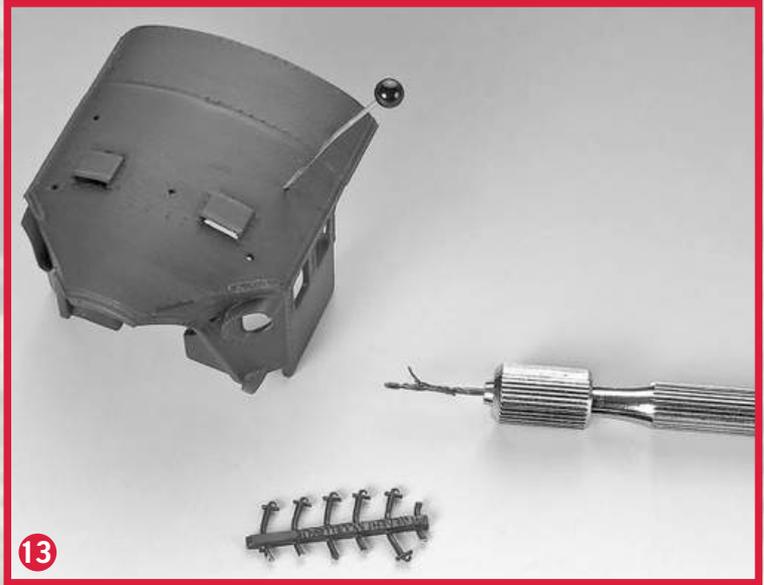


■ Griffstangen + Leitungen



12

Die senkrecht fallende Stromleitung an der Rauchkammertür wird mit 0,3 mm dickem Messingdraht nachgebildet.



13

Die simplen Dachhaken ersetzt man durch plastische aus Messing. Für das benötigte Steckloch kömrt man zuvor mit einer Nadel.



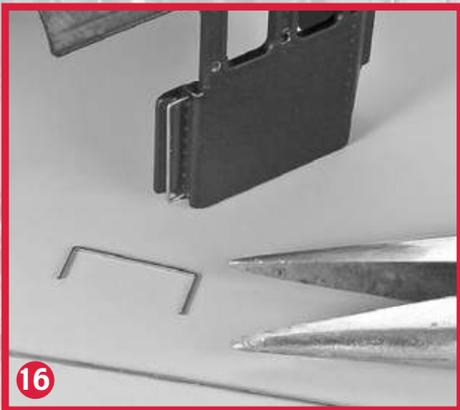
14

Um feinere Griffstangen zu platzieren, werden zuerst die Positionen der unteren Griffstangenhalter festgelegt.



15

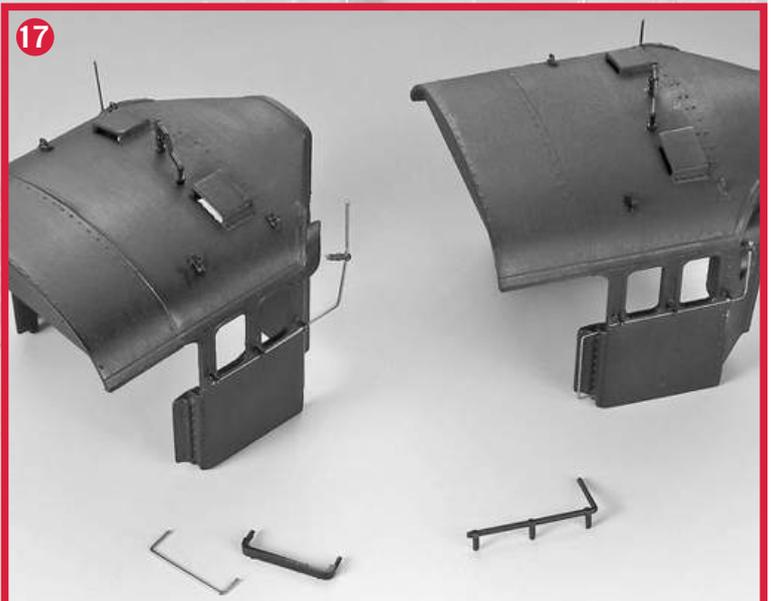
Die Griffstangen am Führerhaus biegt man aus 0,3 mm dickem Federstahl und fädelt die Messinghalter auf.



16

Die große Griffstange an der Führerhaustür fertigt man aus 0,3 mm dickem Federstahl.

Der Direktvergleich zeigt, dass es sich lohnt, die klobigen Roco-Stangen durch feine zu ersetzen.



17

man mit Nitro-Spachtel, den man anschließend nass überschleift. Um auch die längliche Trennnaht am unteren Kesselbereich kaschieren zu können, werden die beiden nur gesteckten Kesselteile mittels eines Zweikomponenten- oder Sekundenklebers fest miteinander verklebt.

Da die Rauchkammertür konstruktionsbedingt separat ausgefallen ist, kann man sie öffnen, sofern man die Attrappe der Scharnierstange durch einen Stahldraht, der 0,2 mm dick ist, ersetzt. Die erforderlichen feinen Bohrungen werden sorgsam ausgeführt. Nun bietet sich auch eine ungefähre Nachbildung der inneren Rauchkammer mittels gekaufter Zurüsttei-

le oder mit Teilen aus der Bastelkiste an. Das Rohr für einen eventuellen Raucheinsatz von Seuthe kann dabei beibehalten werden. Wer es allerdings ganz genau in der Nachbildung nehmen möchte, muss doch einige Feinarbeiten erledigen und das Messingrohr entfernen.

#### ● Griffstangen und Leitungen

Die fehlenden Lampenhalter für das dritte Spitzenlicht werden an der Rauchkammer und Tenderrückseite durch passende Messingteile von Weinert ersetzt. Gleiches gilt für die nur angedeuteten Roco-Dachhaken. Das erforderliche Steckloch bohrt man in zwei Stufen auf, um auch exakt die Position beim rundlichen Dach beizubehalten. Zuvor piekst man mittig eine ▶

### Bauteile und Material:

- H0-Modell der BR 18.1: Roco
- Zurüstteile: Griffstangenhalter von Weinert (Best.-Nr. 8465), Laternehalter von Weinert (Best.-Nr. 8263), Pufferbohlenzurüstteile z. B. von Weinert, Rauchkammernachbildung z. B. von Bavaria
- Draht 0,3 mm dick
- Sekundenkleber, Zweikomponentenkleber
- Nitrospachtel, verschiedene Acryllacke

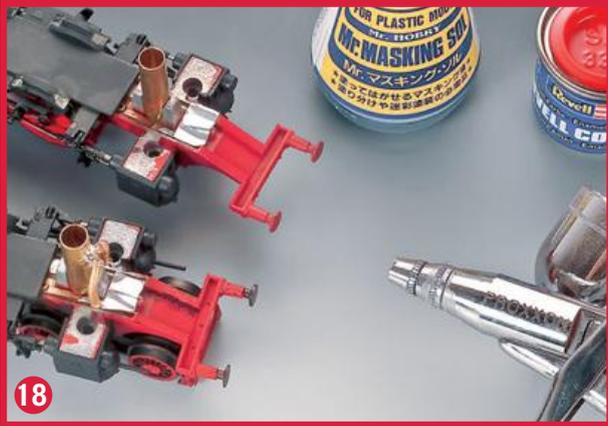
### Schwierigkeitsgrad und Werkzeuge:

- Schwierigkeitsgrad 4 (siehe auch *ModellbahnSchule 4*)
- Seitenschneider, diverse Messer und Klingen
- Handbohrkloben, Bohrer mit Durchmesser 0,3 mm, 0,35 mm, 0,55 mm, 0,8 mm und 1,2 mm, diverse Reibahlen
- Schlüssel-, Flach- und gekrümmte Feilen, Nassschleifpapier mit 320er-, 600er- und 800er-Körnung
- Wasserschale
- Spitz- und Klemmpinzette
- LötKolben, Lötzinn, Flussmittel



Rund um das erste Treibrad setzt sich bei Dampflok während des Fahrbetriebs ein Feuchtigkeitsfilm ab, im Modell mit Glanzlack imitiert.

■ Lackieren + Altern



18 Die schwarzen Puffer werden rot lackiert. Zuvor schützt man die Pufferteller mit einem Abdecklack.



19 Eine überzeugende Alterung erzielt man erst durch die Verschmutzung der innenliegenden Fahrwerkspartien.



20 Der Rahmen mit dem Fahrwerk lässt sich am Besten mit Farbe verschmutzen, wenn das Triebwerkgestänge entfernt ist.

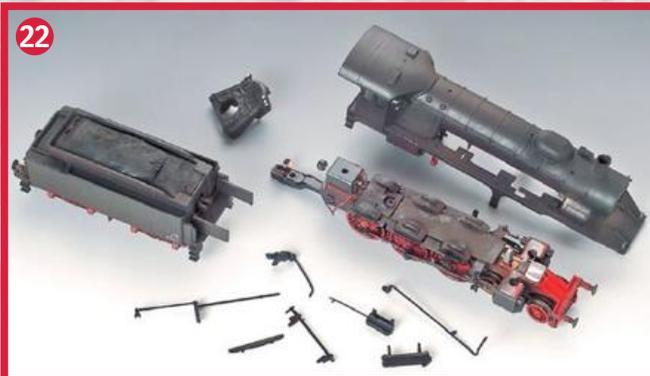


Nach dem Auftragen der Verschmutzungsfarben kann man das Triebwerksgestänge wieder montieren.

Vor allem der untere Bereich des Aschkasten war bei der BR 18.1 durch Flugrost und Abnutzung sichtbar eingefärbt.



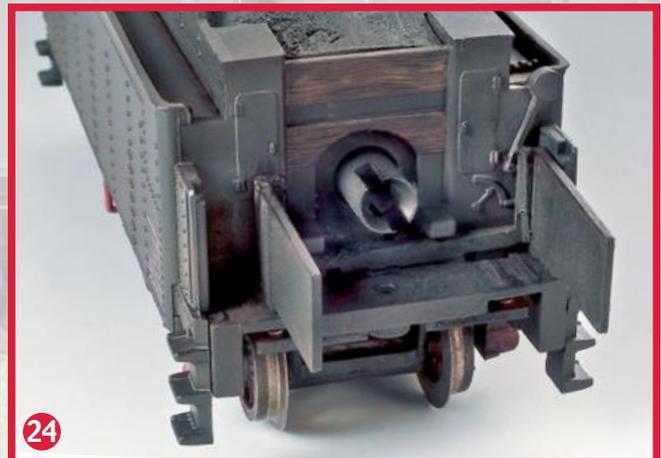
23



22

Nachdem sämtliche Fahrzeugpartien wunschgemäß gealtert worden sind, fügt man das Fahrzeug wieder zusammen.

Die Holzbohlenimitation am Tender erhält durch Erdfarbe und verdünntes Schwarz das Aussehen von abgenutztem Holz.



24

**Durch das Entfernen typischer Produktionsspuren entsteht ein Meistermodell**

kleine Vertiefung mittels einer Nadel. So verhindert man das Abrutschen des feinen 0,5 mm dicken Bohrers beim Ansetzen. Auch kann man die Position des späteren Loches exakt kontrollieren und gegebenenfalls nachbessern.

Die klobigen Griffstangen am Führerhaus ersetzt man durch neue 0,3 mm dicke Stahldrähte, die passenden Halter entnimmt man dem Weinert-Programm. Ihre Position entspricht denen der Roco-Griffstangenhalter. Die Position des dritten Halters am vorderen Fenster kann allerdings erst nach dem Biegen der Griffstange und deren Einfädung in die bereits montierten Halter festgelegt werden. Auch hier körnt man mit einer Nadel vor, um anschließend die erforderliche Bohrung vornehmen zu können.

Die beiden zu klobig ausgefallenen Windabweiser am Führerhaus tauscht man gegen zierliche von Weinert. Doch zuvor muss der breite Steckspalt zugepachtelt und anschließend verschliffen werden.

**Finish des Aussehens**

Ein Lokmodell auf einer Anlage wirkt gealtert immer besser als ein schachtelfrisches. Wie man ein Dampflokmodell gekonnt altert, kann man in der ModellbahnSchule 10 ausführ-

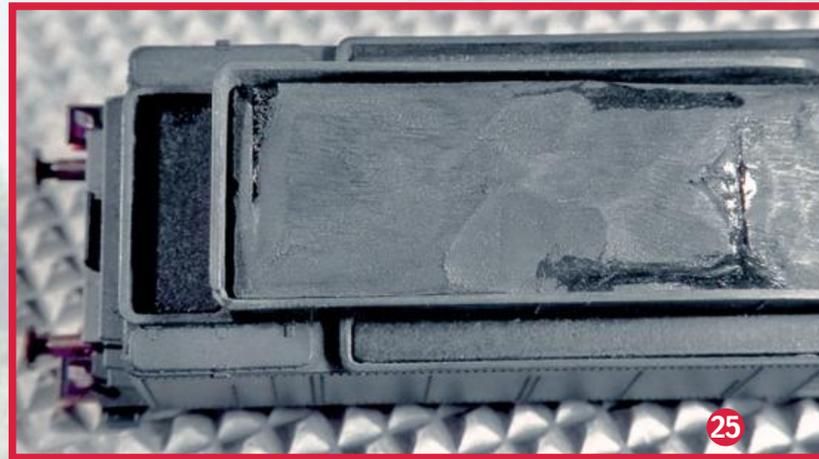
lich nachlesen. Je nach Betriebssituation fällt die Alterung mittels Farben aus. Bei diesem Modell befindet sich die

Maschine kurz vor ihrer ersten Z-Stellung 1953. Das Vorbild wurde nicht mehr gepflegt, denn es stand ja die Verschrottung an. Entsprechend schmutzig fällt das Modell aus, auch wenn dadurch die einstige Eleganz der Maschine auch im Modell etwas verlorengeht. Gepflegt waren die Maschinen der BR 18.1 dagegen in der Vorkriegszeit, ihrer betrieblichen Glanzzeit.

Das Schild der Loknummer ist bei diesem Modell durch eine eigene Beschilderung ersetzt worden. Ideal wären natürlich speziell angefertigte Messingschilder; ohne Kosten geht es aber auch mit selbstgemachten Schildern aus Papier, ausgedruckt auf einem gestochen scharf arbeitenden Laserdrucker. Mit goldgelbem Buntstift kann die Messingbeschriftung der DRG nachgeahmt werden.

Die Kohleimitation auf dem Tender ist zu hoch, um sie zusätzlich mit echter Kohle besteuern zu können, Da das Teil herausnehmbar ist, wird die Abdeckung für den Motorblock im Tenderinneren möglichst dünn geschliffen, um anschließend auf der glatten Fläche echte Kohle zu platzieren. Geklebt wird mit mattem Klarlack oder Weißbleim, der wasserfest auf-trocknet. *Markus Tiedtke*

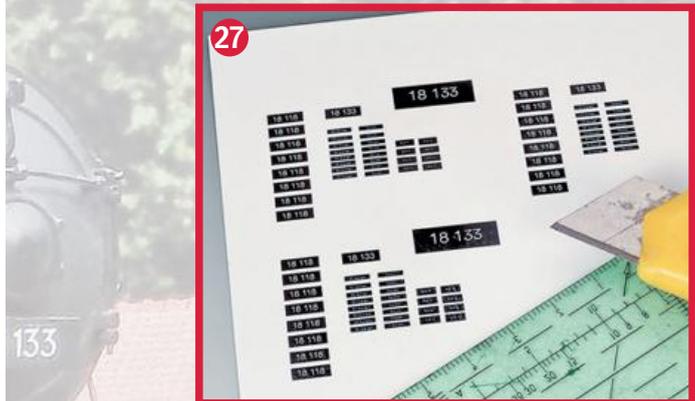
**Lok-Verfeinerung**



Die Plastik-Imitation der Kohle ist abgeschliffen worden. Zurück bleibt eine Motorabdeckung ...



... die nun mit kleinen, echten Kohlestückchen mittels Mattlacks aufgeklebt werden. Dazu träufelt man reichlich Lack auf.



Die passende Beschriftungsnummer kann man sich mit einem Laserdrucker auf Papier selbst anfertigen.

Erst die echte Kohle gibt dem Modelltender sein realistisches Aussehen. Ein übriges tut die gekonnte Alterung.

Fotos: Markus Tiedtke

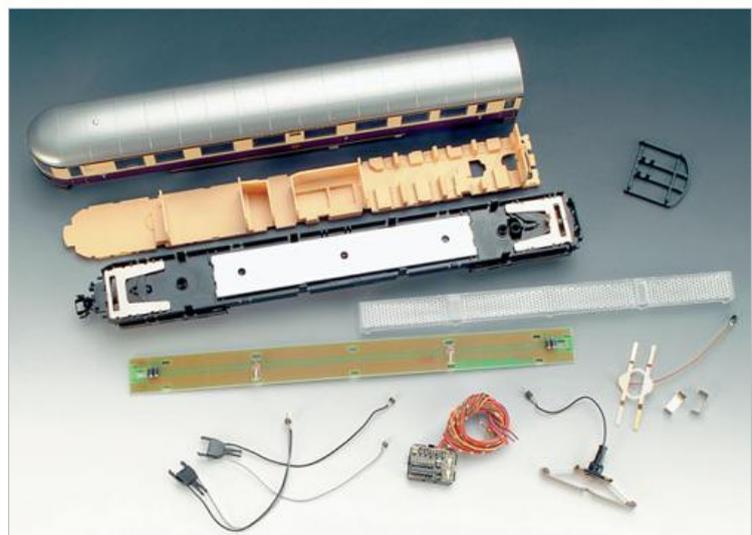




Der Henschel-Wegmann-Zug von Märklin erhält Innenlicht und Figuren

# Zum Leben erweckt

Gerade Personenzüge wirken durch ihre Beleuchtung auf Modellbahnanlagen im Nachtbetrieb besonders gut. Anhand eines Märklin-Modells zeigt Ulrich Gröger, wie man mit Digitaltechnik und weiteren Features die ansonsten menschenleeren und eintönigen Fahrzeuge belebt.



Im ersten Arbeitsgang werden die Wagen vorsichtig in ihre einzelnen Bestandteile zerlegt. Der zusätzliche Decoder, die Stromkupplungen und die Lichtleiste sind Märklin-Ersatzteile.



Beleuchtet durch die Nacht fahren – auf diese Weise wirkt der noble Zug noch edler. Nicht vergessen werden darf dann aber die gut sichtbare Inneneinrichtung mit Fahrgästen und gestaltetem Interieur.

Jeder Fahrzeughersteller bietet Beleuchtungssätze zur nachträglichen Ausstattung seiner Wagenmodelle an. Anhand des Beleuchtungssatzes von Märklin wird gezeigt, wie man mit Hilfe von stromführenden Kupplungen den Montageaufwand und die Kosten minimieren kann. Zeitgleich mit der Umrüstung bietet es sich an, die oft spärlich ausgestatteten Wageninneneinrichtungen aufzupeppen.

#### ● Der Umbau beginnt

Um den Wagen demontieren zu können, werden die Rastnasen von der Faltenbalgimitation mit einem kleinen Schraubendreher von innen mit einem leichten Druck aus dem Wagenkasten herausgehoben. Beim Kanzelwagen müssen auf

der Zugschlussseite die Puffer aus der Pufferbohle herausgezogen werden. Dann wird der kleine Schraubendreher in den Aussparungen am Wagenboden angesetzt, um so den Boden an beiden Enden vorsichtig herauszudrücken.

Nachdem die Wagen geöffnet worden sind, geht es an die Wageninneneinrichtung. Sie ist als einfaches und einfarbiges Kunststoffteil sehr primitiv ausgefallen, wie es auch heute noch bei sehr vielen Personenwagen vieler Hersteller gebräuchlich ist. Hier tun Farbe und die Belegung mit Figuren not.

#### ● Einige Fräsarbeiten

Doch zuerst müssen Fräsarbeiten an der herausnehmbaren Inneneinrichtungsattrappe erfolgen, damit die spätere Be-

wegungsfreiheit der beiden Kabel aus der noch einzubauenden Stromkupplung beim Fahrbetrieb gewährleistet ist.

Das Rechteckloch im Boden des Toilettenraumes sowie an der Abteiltrennwand im Kanzelwagen erweitert man mit einem kleinen Prismenfräser so weit, dass sich die Kabel später frei bewegen können. Dann rundet man die Lochwand von unten her etwas ab, damit das Kabel keine scharfen Kanten antrifft, an denen es sich womöglich im Laufe der Zeit wundscheuern könnte.

Um den recht großen Märklin-Decoder später unsichtbar im Wageninneren platzieren zu können, wird das große Küchenabteil im Kanzelwagen als Ort ausgeguckt. Allerdings muss

die Zwischenwand mit einer Trennscheibe entfernt werden. Auch erfolgt eine 2-mm-Bohrung in der Seitenwand, um vom Fahrgastraum her die Kabel vom Rad- und Mittelschleifer zum Decoder im Küchenabteil führen zu können.

Nun sind alle Fräsarbeiten an der Inneneinrichtung erfolgt, und nach dem Versäubern der Fräsnähte ist das Teil zur weiteren Verfeinerung mittels Farbe und Figuren präpariert. Allerdings sind die Fräsarbeiten noch nicht abgeschlossen. Die Kontaktplatten, die die Kupplungsdeichseln in der Schwalbenschwanzführung gegen Herauspringen sichern, haben einen störenden Zwischensteg. Gut zu erkennen ist das auf dem Bastelbild 1 zu Beginn dieses Arti- ➤

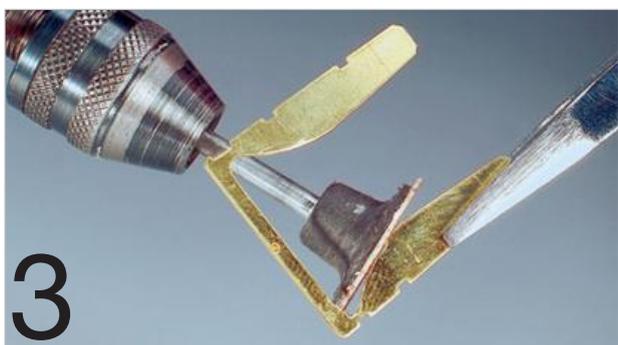
## Kontaktplatte verändern



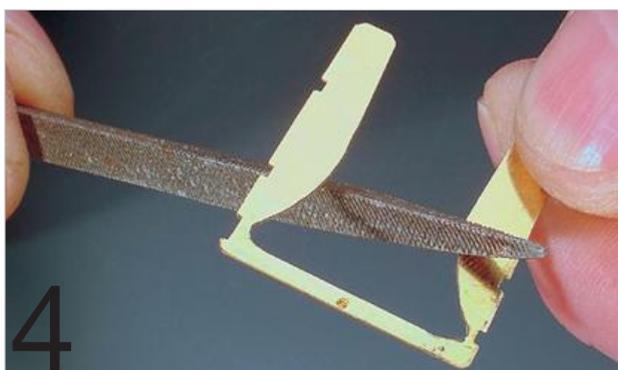
Um Platz für die Kabeldurchführung zu schaffen, muss die Kontaktplatte oberhalb der Deichsel verändert werden.



Zuerst wird mittels Trennschleifers der Quersteg entfernt. Achtung, dabei entsteht reichlich Wärme!



Mit einem Tellerschleifer erhalten die Kanten eine abgerundete Form. Dieses schont später Deichsel und Kabel.



Mit einer Schlüsselfeile werden zuletzt sämtliche scharfen Kanten des Kontaktbleches sehr sorgfältig entgratet.

kels. Nicht nur dieser Steg muss entfernt, sondern die Aussparung seitlich schräg zum Außenquersteg erweitert werden. Zum Heraustrennen des Querstegs bedient man sich einer Trennscheibe. Gehalten werden die Teile mit einer Flachzange, da sich die Messingteile beim Arbeitsvorgang erheblich erwärmen. Nach dem Heraustrennen des Steges werden die Kanten mit einer Schleifscheibe versäubert und seitlich am verbliebenen Quersteg abgerundet. Zu guter Letzt entgratet man alle bearbeiteten Kanten mit einer Feile.

### ● Einbau der Kupplung

Märklins Stromkupplung passt in den Normschacht des Modells, wobei die beiden Kabel seitlich hinter der Kupplung herauschauen. Sie werden durch das rechteckige Loch der Kupplungskulisse nach oben geleitet und haben sicheren Halt bei jeder Kulissenverschwenkung. Die beiden Stecker werden zuvor abgeschnitten, denn sie passen nicht durch das vorhandene Loch.

Beim Einstecken der Märklin-Kupplung ist darauf zu achten, dass die richtige Seite zu der gegenüberliegenden Kupplung des Nachbarwagens zeigt. Die Kupplung ist asymmetrisch aufgebaut, das heißt, die Zapfen der Kupplung müssen immer in eine Richtung zeigen. So liegen die Zapfen der Kupplungsmuffe stets nach unten, während die Zapfen der Kupplung mit den Steckern oben angeordnet sind.

Der für die Stromversorgung dem Lichtset beiliegende Radschleifer wird gemäß der Anleitung von Märklin im Drehgestell platziert. Ein braunes Mikroka- bel lötet man noch an und führt es später durch den Haltezapfen des Mittelschleifers ins Wageninnere.

### ● Schleifereinbau

Für die Stromversorgung und deren digitale Zu- und Abschaltung benötigt der gesamte Wa-

genverband nur einen Decoder, der im Kanzelwagen eingebaut wird. Daher wird auch dieser Wagen zur Versorgung des Wagenzuges mit Strom aus dem Dreileiter-Gleis herangezogen. Die Weiterleitung des erforderlichen Stroms für die Beleuchtung in den anderen Wagen erfolgt über die Stromkupplungen. So erspart man sich unnötig viele Decoder und Mittelschleifer, denn man kommt mit nur einem Schleifer aus.

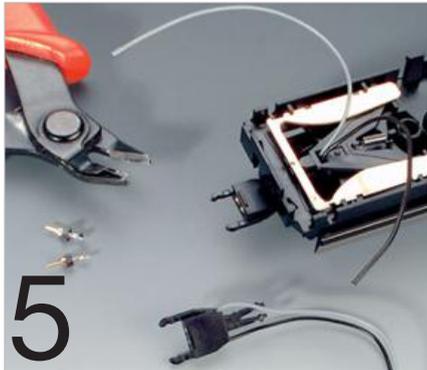
Der dem Lichtset beiliegende Märklin-Metallschleifer ist recht laut (siehe auch Artikel „Ski heil“ in **ModellbahnSchule 18** ab Seite 88). Daher empfiehlt sich bei allen Wagenverbänden der Einbau des neuen Märklin-Mittelschleifers. Der ist jedoch auf den alten Metallgleisen nicht betriebssicher.

Der Autor gab daher einer Kombination aus dem Haltezapfen von Märklin und dem alten Flüsterschleifer von Roco den Vorzug. Obwohl nicht mehr produziert, ist der Roco-Schleifer über den Second-Hand-Markt noch zu erhalten.

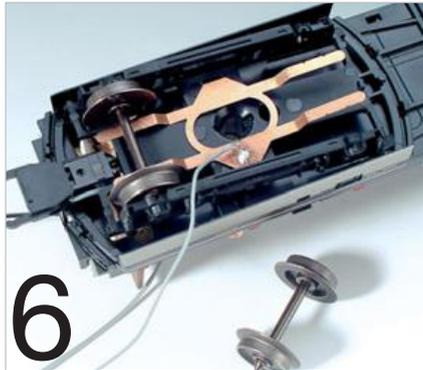
## Licht und Figuren beleben Reisezugwagen erheblich

Der Umbau ist schnell erledigt. Durch Aufbiegen der Metallaschen an den Halteplatten werden beide Schleifer frei. Nun setzt man den Roco-Schleifer an die Märklin-Halterung, die Metallaschen werden mit einer Zange wieder umgebogen und verklemmen so den Roco-Schleifer. Nun kann der neue Kombi-Schleifer in die Drehgestellführung eingeklipst werden. Die Kabel des neuen Mittelschleifers und des Radschleifers führt man durch den Zapfen hindurch nach oben. Nach dem Einbau der zuvor bemalten Inneneinrichtung führt man die beiden Kabel auf dem Boden in Richtung Küchenabteil. Befestigt werden sie mittels Sekundenklebers. Anschließend tarnt man die Kabel in der Farbe des Wagenbodens. ▷

## Schleifer und Kupplung einbauen



5 Um die Kabel der Kupplung einfädeln zu können, trennt man die Buchsen ab.



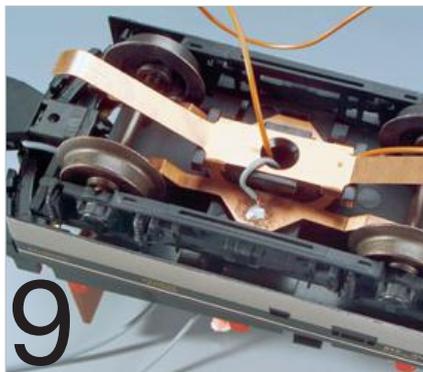
6 Die Radschleifer werden nach Märklin-Anleitung im Drehgestell befestigt.



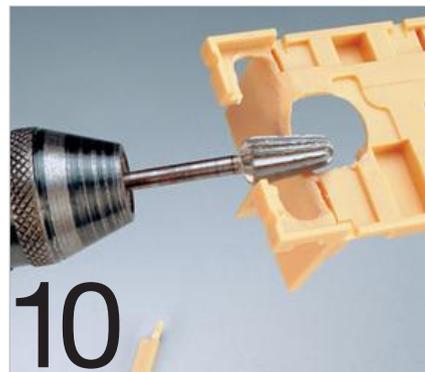
7 Da der Märklin-Schleifer nicht für M-Gleis ausgelegt ist, ersetzt ihn ein Roco-Modell.



8 Der Schleifertausch ist nach dem Biegen der Haltefedern problemlos möglich.



9 Die Kabel aus den Drehgestell werden durch den Drehzapfen geführt.



10 Durch Ausfräsen der Inneneinrichtung entsteht nötiger Freiraum für die Kabel.

## Der Henschel-Wegmann-Zug

Im Rahmen der Schnellzugentwicklung ließ die Reichsbahn Mitte der 1930er-Jahre einen Zug entwickeln, der von einer vollverkleideten, stromlinienförmigen Dampflok der BR 61 zwischen Dresden und Berlin gezogen wurde. Einer der beiden Schlusswagen wurde speziell dafür als Kanzelwagen gebaut, um auch hier die Aussicht auf die Strecke, wenn auch rückwärts fahrend, anbieten zu können. Im Gegenstück war das Postabteil untergebracht. Auf diese Weise wollte die Dampflokindustrie beweisen, dass sie noch schnellere Dampfkomotiven, verbunden mit luxuriös ausgestatteten Personenwagen, als Antwort auf die neuartigen Schnelltriebwagen entwickeln konnte. Bekannt wurde dieser Zug als „Henschel-Wegmann-Zug“.

Nach dem Zweiten Weltkrieg musste seitens der DB die Zeit von der Entwicklung bis zur Serienreife neuartiger Schnellzugwagen überbrückt werden. Um Engpässe erst gar nicht wirksam werden zu lassen, griff die DB auf Wagen der Vorkriegs-



Als Reminiszenz an sein großes Vorbild schuf Märklin 2006 dieses H0-Modell.

bauarten zurück, so auch auf die nutzlos herumstehenden Wagen des „Henschel-Wegmann-Zuges“, der den Krieg völlig unzerstört als Lazarettzug überlebt hatte.

Äußerlich glich man die Wagen dem blauen Erscheinungsbild der bereits laufenden F-Züge an und reihte sie im Mai 1952 in den neu geschaffenen Zuglauf F 55/56 „Blauer Enzian“ ein. Die Laufroute von Hamburg über Frankfurt nach München konnte in einer Richtung nur einmal am Tag bewältigt werden. Seine Gegengarnitur bildete die DB aus ebenfalls blauen Schnellzugwagen der Gruppe 36 und steuerte sogar noch einen umgebauten Kanzelwagen bei.

Mit der schrittweisen Einführung modernster Schnellzugwagen von 1955 bis 1958 wurden auch die Wagen des „Blauen Enzian“ gegen die Neubaufahrzeuge getauscht.



In Blau verkehrte der Zug ab 1952. Auch diese Modelle lieferte Märklin in H0.

## Wagen beleben



**11** Der Fußboden aller Wagen wird mit mattem Mittelgrau ausgelegt. Ein dünner Pinsel leistet dabei gute Dienste.



**12** Die Sitze im Speisewagen werden rot, die Tischdeckenandeutungen weiß lackiert. Eine ruhige Hand ist hilfreich.

In den Abteilen sind die Sitze blau und die Trennwände braun. Der Fußboden dagegen erhält eine graue Lackierung.



**13**



**14**

Entsprechend der ungewöhnlichen Sitzhöhe respektive Fußbodendicke werden den Figuren die Beine amputiert.



**15**

Die korrekte Höhe der Passagiere lässt sich durch probeweises Einsetzen anhand der Fensterhöhe kontrollieren.

### ● Inneneinrichtung toppen

Die sehr spärliche Inneneinrichtung erhält als erstes einen kompletten mehrfarbigen Anstrich mit matten Acrylfarben. Mit dem mittelgrauen Anstrich des Bodens beginnt man. Dann folgen die Sitze im Speiseabteil mit Rotbraun, in den Abteilen mit Mittelblau und Dunkelgrau. Die Tische im Speiseabteil werden als Andeutung der Tischdecken Weiß lackiert. Sämtliche Innenwände erhalten einen dunkelbraunen Anstrich. Wer mag, kann noch die Kopfpolster der Sitze in den Abteilen durch dünne, weiße Polystyrol- oder Pappstreifen andeuten.

Nach dem Trocknen der Farben beginnt die Ausstattung der Waggons mit Figuren. Da die hochwertigen Preiser-Figuren

recht kostspielig sind und die hohe Qualität der Bemalung nicht erforderlich ist, kann man auf preisgünstige Großpackungen zurückgreifen. Die Qualität der Märklin-Figuren ist dabei nicht so hoch wie die der von Preiser, reicht aber völlig aus. Beim Blick durch das Abteilfenster

kann man die feinen Strukturen auf den ersten Blick nicht gleich erkennen, und bei einem rollenden Zug schon gar nicht. Wie immer, müssen den sitzenden Figuren die Beine amputiert werden. Die Schnitthöhe fällt

### Autorenprofil

**Ulrich Gröger**, seit kurzem Bergbau-Betriebsschlosser im Ruhestand, beschäftigt sich seit vielen Jahren mit Märklin-Bahnen und baut gerade eine neue Anlage. Sein besonderes Interesse gilt der digitalen Fahrzeugtechnik sowie deren schaltbaren Funktionen.

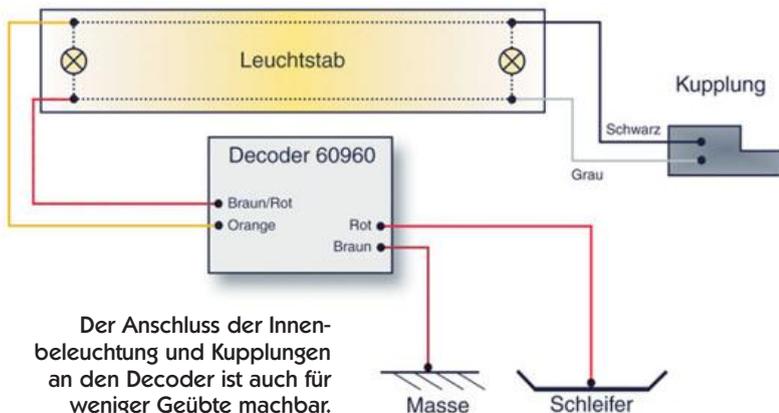
ganz nach der Sitzhöhe aus und ist je nach Wagentyp und Modellhersteller unterschiedlich. Beim Henschel-Wegmann-Zug von Märklin sitzen die Figuren fast auf dem Boden, also trennt man die Beine vom Knie an bündig ab und verschleift die Schnittstelle auf einem feinen Schmirgelpapier. Im Wageninneren fixiert man die Figuren mit Sekundenkleber.

Ähnlich verfährt man mit stehenden Figuren. Ihre Höhe muß jedoch erst ermittelt werden, in dem man eine Probeaufstellung vornimmt und die Inneneinrichtung in den Wagenkasten stülpt. Ein Blick durch das Abteilfenster verät die erforderliche Höhe: Über das Abteilfenster hinausstehende Figuren sind zu hoch.

Sind alle Figuren platziert, kann man mit Verdrahtung und Einbau des Decoders beginnen. Natürlich kann man die Figuren auch erst am Ende des kompletten Umbaus einsetzen.

### ● Decoder- und Lichteinbau

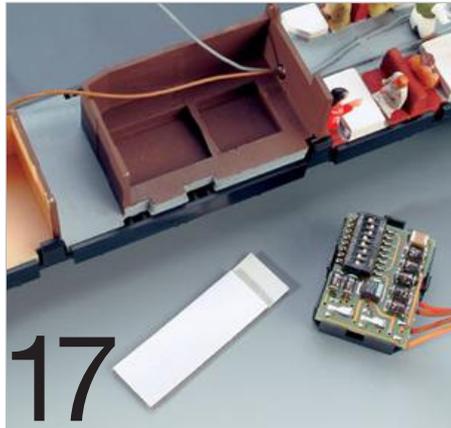
Märklins Decoder wird mit einem Klebekissen im leeren Küchenraum platziert. Dann kürzt man und verbindet das rote und das braune Decoderkabel mit ihren beiden aus dem Speiseraum kommenden Pendants. Damit ist die Stromver-



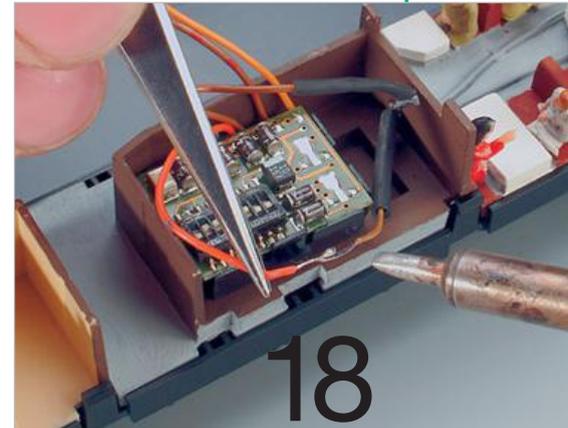
## Decoder anschließen



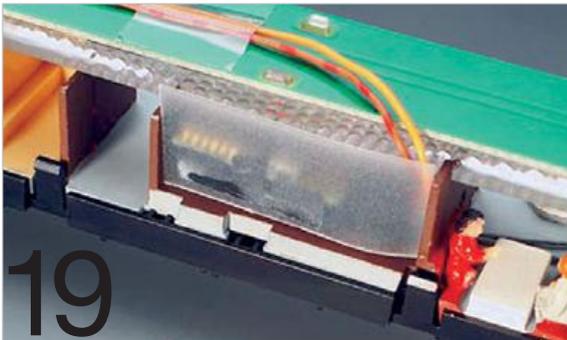
16 Die verlegten und verklebten Stromkabel werden mit der Fußbodenfarbe getarnt.



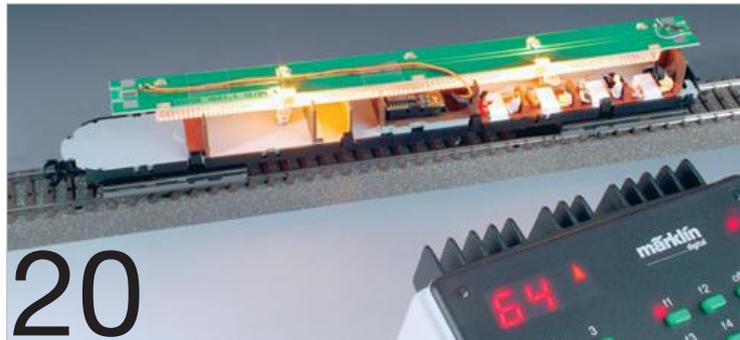
17 Der Funktionsdecoder findet seinen Platz in der Bordküche. Klebepads geben ihm Halt.



18 Die Lötstellen werden mit einem Schrumpfschlauch isoliert.



19 Eine separat eingesetzte Mattscheibe tarnt den Decoder und wirkt weniger aufdringlich als matte Fenster.



20 Vor der Endmontage der Wagen werden alle Funktionen des Decoders, der Kupplung und der Beleuchtungsplatine ausgiebig getestet.

Fotos und Zeichnung: Markus Tiedtke

sorgung zum Decoder hergestellt. Nun erfolgt der komplette Einbau der Märklin-Beleuchtungsplatine nebst Leuchtkörper. Zur Sicherheit sollte man den Leuchtkörper mit zwei zusätzlichen Klebepunkten an der Inneneinrichtung fixieren.

Die am Decoder vorhandenen Kabel in Orange sowie Rot/Braun führt man aus dem Küchenabteil auf die oben liegende Platine, um sie schließlich an den Kontaktstellen der Kanzelseite des Leuchtkörpers anzulöten. Auf der anderen Seite lötet man das schwarze und graue Kabel der stromführenden Kupplung an. Im nächsten Wagen braucht man nun nur noch die Kupplungskabel am Leuchtstab anzubringen, um den gesamten Strom von Wagen zu Wagen zu leiten.

Damit der etwas klobige Decoder nicht gleich durch das Küchenfenster erkannt wird, tarnt

man ihn durch eine milchigtrübe Zweitscheibe. Dazu bedient man sich einer durchsichtigen Kunststoffscheibe aus der Bastelkiste, fertigt sie passend an und lackiert sie schließlich mit klarem Mattlack. Die nun trübe Scheibe befestigt man unmittelbar vor dem Decoder mit Sekundenkleber auf dem Wagenboden.

Würde man die Scheibe direkt auf das Abteifenster setzen, geht der klare Blick ins innere verloren und das Abteifenster würde eher den Eindruck eines Toilettenfensters hinterlassen.

Nun kann der finale Funktionstest erfolgen. Nach erfolgreich absolvierter Probefahrt mit dem kompletten Zugverband können alle Wagen wieder zusammengesetzt werden. Der Übergabe des aufgewerteten Henschel-Wegmann-Zuges an den Betriebsdienst steht nichts mehr entgegen. *Ulrich Gröger*

### Benötigte Materialien

- Funktionsdecoder von Märklin (Best.-Nr. 60960)
- Innenbeleuchtung von Märklin (Best.-Nr. 73150)
- Stromkupplung zweipolig mit Stecker von Märklin (Best.-Nr. 219446)
- Stromkupplung zweipolig mit Buchse von Märklin (Best.-Nr. 219447)
- Flüsterschleifer von Roco (Best.-Nr. 40065)
- dünne Kabel in den Farben Grau, Schwarz, Braun, Braun/Rot, Rot und Orange
- Haftkissen, etwa von Pritt, Sekundenkleber
- Acryl-Farben Dunkelgrau, Weiß, Rotbraun, Dunkelbraun und Dunkelblau
- sitzende H0-Passanten von Märklin, Merten oder Preiser

### Schwierigkeitsgrad und sinnvolle Werkzeuge

- Schwierigkeitsgrad 4 (siehe Erläuterungen zu Kategorie „Fahrzeuge“ in ModellbahnSchule 4)
- spitze und normale Pinzette, Schraubendreher, Flachzange
- Seitenschneider, scharfes Bastelmesser
- kleine Feile, Schleifpapier
- Mini-Bohrmaschine
- Trennscheibe, Schleifscheibe, Fräser, 2-mm-Bohrer
- LötKolben, Lötzinn, eventuell Flussmittel
- diverse Pinsel

Ein wichtiges, weil verbindendes Element auf der Modellbahn sind Kupplungen. Mit der zunehmenden Digitalisierung sowie beim automatisierten Betrieb reichen deren mechanische Funktionen allein nicht mehr aus. Aktuelle Modelle sollten auch elektrische Verbindungen schaffen, und das nicht nur bei Personenwagen.

Stromkupplungen im Vergleich

# Griffige Stromführung



Welche Kriterien die ideale Modellbahn-Kupplung erfüllen muss, darüber wurden in der Vergangenheit zahlreiche Diskussionen geführt, denn die Anforderungen sind grundverschieden, wie in der **ModellbahnSchule 2** ab Seite 46 herausgearbeitet wurde. Bei allen Betrachtungen standen jedoch vorrangig mechanische Eigenschaften im Vordergrund, so das Kuppelverhalten in

Je nach Anforderung wählt man zwischen ein- und mehradrigen und zum Standard kompatiblen Kupplungen aus.



der Geraden und Kurve, Aufdrückkräfte sowie sich ergebende Pufferabstände. Doch in der Zwischenzeit haben neue Standardkupplungen den Markt erobert: Die trennbaren und stromführenden Kupplungen für NEM-Schächte. Sich mit ihnen eingehend zu beschäftigen, ist Gegenstand dieses Artikels, Sonderlösungen aus Triebzügen oder starre Kupplungen jedoch nicht.

Der zunehmende Digitalbetrieb oder Sonderfälle wie geschobene Wendezüge und Nachtbetrieb mit (schaltbarer) Innenbeleuchtung stellen heute völlig neue Anforderungen. So müssen Kupplungen in etlichen Fällen elektrisch leitend sein, um eine durchgehende Spannungsversorgung und gegebenenfalls Signalübertragung sicherzustellen.

Die gefundenen Lösungen der verschiedenen Hersteller sind recht vielfältig. Sie reichen von abgewandelten Standardkupplungen bis zu Neukonstruktionen mit völlig neuem Funktionsumfang. So kann der Modellbahner bei Bedarf auf bis zu vier getrennte elektrische Verbindungen zurückgreifen. In Verbindung mit Kurzkupplungskulissen ergeben sich jedoch auch mit den stromführenden Kupplungen die gewünschten engen Fahrzeugabstände.

Der einfachste Weg zur Schaffung einer leitenden Kupplung ist die Modifizierung einer vorhandenen Standardkupplung. Solche Lösungen bieten Märklin mit einer abgewandelten Bügelkupplung sowie Viessmann mit abgewandelten Profi-Kurzkupplungsköpfen von Fleischmann. Dort sorgen aufeinander gleitende Federn für die nötigen elektrischen Verbindungen. Bei Märklin ist sie einadrig, bei Viessmann/Fleischmann zweiadrig. Diese Lösung genügt vollauf für eine durchgehende Spannungsversorgung der Innenbeleuchtung eines Personenzuges oder für die einfache Verbindung eines Steuerwagens mit der schiebenden Lok zur Erkennung eines Signalabschnittes.

Beide Systeme haben den großen Vorteil, dass sie mit minimalen Einschränkungen, nämlich der zusätzlichen Belastung der Kontaktfahnen, weiter mit den rein mechanischen Pendants kuppelbar sind. Das Verhalten der modifizierten Kupplungen entspricht weitgehend den Originalen, sie lassen sich also in der Geraden auch bei geringen Wagengewichten recht leicht kuppeln. In den modellbahnüblichen Radien von 380 oder 440 mm dagegen ist Ankuppeln nur bedingt, bei den Märklin-Kupplung (72021) teils nur mit größerem Schwung möglich. Erst ab Radien oberhalb 800 mm gibt es kaum Einschränkungen. ▶

## Digital-Kupplung



Digitales An- und Abkuppeln an jeder Stelle der Anlage erlaubt das Modell von T4T.

Einen über die reine leitende Verbindung hinausgehenden Ansatz verfolgt die Firma T4T. Sie hat eine der vom Vorbild her bekannten Scharfenberg-Klauenkupplung ähnliche entwickelt. Mit der zweiadrig-elektrisch leitenden und elektromechanisch trennbaren Kupplung können wie im Großen Züge an jeder Stelle der Anlage ohne manuelle Eingriffe oder Entkuppungsgleise getrennt werden.

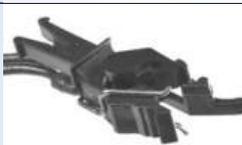
Im Gegensatz zu den anderen Systemen kuppelt sie wegen der innen liegenden Haken auch in Kurven sicher formschlüssig. Lediglich für die volle elektrische Verbindung muss der Zug unter Umständen in die Gerade gezogen oder aufgedrückt werden. Dies hängt auch vom Eigengewicht des anzukuppelnden Wagens ab.

Positiv hervorzuheben ist die Kabelführung zwischen den beiden Rastnasen. Damit können die Steuerkabel mit durch den NEM-Schacht geführt werden und fallen dadurch von der Seite betrachtet fast nicht auf. Die Kabellänge ist von 5 bis 25 cm variabel und kann bei der Bestellung im Online-Shop angegeben werden.

Mit einem zugehörigen Decoder, gleichfalls von T4T, lassen sich zwei Kupplungen selektiv steuern, auch wenn das damit ausgestattete Fahrzeug oder die mit anderen Kupplungen leitend verbundene zugehörige Fahrzeuggruppe zwischenzeitlich gedreht wurde. Durch seine Steuerung über IR-Dioden lassen sich in Verbindung mit dem Lissy-System von Uhlenbrock bei Gleisbesetzmeldungen mittels der T4T-Kupplungsköpfe sogar selektiv während des Ein- und Ausfahrens Informationen zu den einzelnen Wagenverbänden abrufen. Wegen des notwendigen Befehlsumfanges und der aufwendigen Adressierung funktioniert die Kupplung allerdings nur mit DCC-Systemen, nicht jedoch unter dem Märklin-Motorola-Format.

Weitere Informationen: [www.tec4trains.de](http://www.tec4trains.de)

## Strom leitende Kupplungen

Hersteller	Best.-Nr.	Leitung	Kuppelbar in Kurven	Trennbar	Bemerkung	
Märklin	#72021	einadrig	nur schwer	mittels Entkupplungsgleis	kompatibel zur Märklin-Bügelkupplung	
Märklin	#219446	zweiadrig	nein	nur von Hand	Stecker, einzeln als Ersatzteil erhältlich	
Märklin	#219447	zweiadrig	nein	nur von Hand	Buchse, einzeln als Ersatzteil erhältlich	
Roco	#40345	vieradrig	nein	nur von Hand	Kupplung bevorzugt für Reisezüge	
T4T	-	zweiadrig	leicht ab 440 mm Radius	elektronisch	primär Funktionskupplung	
Viessmann	#5048	zweiadrig	schwer	mittels Entkupplungsgleis	kompatibel zur Fleischmann-Profii-KK	

Die Märklin-Kupplung ist eigentlich zum Nachrüsten von Märklin-Wagen gedacht. Deshalb fehlen angelötete Kabel und sie besitzt nur die Bronze-Fahne über den Rastnasen. Sie ragt jedoch über den Normschacht hinaus und kann so zum Anlöten von Verbindungslitzen genutzt werden. Bei der Viessmann-Kupplung (5048) führen die Anschlusskabel unterhalb der NEM-Kupplung aus dem Kupplungskopf. Sie können unkompliziert bis in das Wageninnere geführt werden.

### ■ Mehrpol-Lösungen

Von den Triebwagen her bekannt sind mehrpolige Steckerkupplungen. Bislang waren die meisten allerdings nicht mit den serienmäßigen Normschächten kompatibel und nur kompliziert einzubauen.

Möchte man beispielsweise nicht in jedem Fahrzeug einen eigenen Decoder zum Schalten von Licht oder anderen Funktionen einbauen, kommt man um mehrpolige Verbindungen innerhalb des Wagenverbandes nicht umhin. Abhilfe schaffen die Kupplungsköpfe von Märklin (Ersatzteil) und Roco. Sie bieten mit steckerähnlichen Verbindungen zwei (Märklin) beziehungsweise vier Adern (Roco). Damit lassen sich vor allem im Digitalbetrieb zahlreiche Informationen elektrisch getrennt übertragen.

Leider sind beide Kupplungen nicht mit anderen Standardkupplungen identisch und damit nur für geschlossene Zuggarnituren empfehlenswert. Auch lassen sich damit ausgerüstete Wagen nur von Hand kuppeln und trennen und dies bevorzugt auch nur in einer Geraden. Vor allem der Aufbau der Kupplungsköpfe mit seitlichen Klauen und definiertem Rastpunkt steht dem Kuppeln in Kurven entgegen.

Die Anschlusslitzen führen bei beiden Systemen wegen der recht voluminösen Kupplungsköpfe seitlich am NEM-Schacht vorbei und können so ebenfalls über die Kupplungsmechanik einfach ins Wageninnere geleitet werden.

Ulrich Gröger



Märklins einadrige Version kuppelt mit Schwung auch in Kurven.



Rocos vieradrige Kupplung lässt sich nur in der Geraden und von Hand miteinander verbinden.



T4T kuppelt in Kurven zumindest mechanisch immer sicher.



Viessmann nutzt Fleischmann-Profiköpfe und ist somit kompatibel. In Kurven braucht's aber Schwung.

Fotos: Markus Tiedtke (2); Ulrich Gröger (9)

LEERSEITE

## Über Abweichungen bei Raddurchmessern

Die Räder beeinflussen bei Dampflok- und Wagenmodellen das Erscheinungsbild oft sehr wesentlich. Der korrekte Durchmesser oder die Ausführung der Radreifen werden da stets diskutiert.

# Fleisch auf den Sohlen



Ein gerade revidiertes Drehgestell mit neuen dicken Radreifen und frischen Bremssohlen.



Ein großer Abstand der Kennrinne zur Lauffläche bedeutet Sicherheit.



Der kleine Kennrinnenabstand verrät die bald anstehende Neubereifung.

in wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Lauffähigkeit und damit Einsetzbarkeit von Eisenbahnfahrzeugen ist beim großen Vorbild der Zustand der Radsätze. Deren Profil muss stimmen und sie dürfen keine Flachstellen aufweisen. Zudem müssen sie – umgangssprachlich – noch genug Fleisch auf den Rippen haben. Das meint, die Radreifen müssen eine Mindestdicke aufweisen. Diese schwankt jedoch von Fahrzeug zu Fahrzeug und hängt auch vom Typ des Rades ab. In der Regel dürfen aus einem Guss gefertigte Monoblockräder mit dünneren Reifen fahren, als solche mit aufgezogenen. Wie groß der Einfluss eines Radreifens auf die Fahrstabilität ist, bewies nicht zuletzt der verheerende ICE-Unfall von Eschede.

Die Besonderheiten des Modellbahnbetriebes, vor allem die in Kurven und in Weichen auf die Räder wirkenden Querkräfte, lassen eine exakte Verkleinerung der Originalradsatzgeometrie aus Gründen der Betriebssicherheit im Normalfall bei Nenngrößen unterhalb von 0 nicht zu. Ausnahmen gibt es bei den Anhängern des HO-pur-Systems, allerdings sind dann die üblichen Kurvenradien in der Größenordnung von 380 bis 440 mm tabu. Dort würden längere Züge wegen der auftretenden Kräfte regelmäßig entgleisen. Daher sind die Breite der Laufflächen und vor allem die Spurkränze der meisten Modellbahnräder vorbildwidrig viel zu groß ausgefallen.

Durch die in der Regel viel zu hohen Spurkränze müssen bei vielen Modellrädern die Raddurchmesser etwas kleiner ausfallen, sofern sehr enge Radabstände bei vorbildgerecht nachgebildeten Modellen vorhanden sind. Auch bei den meisten Dampflok-Vorlaufträgern zwingen die niedrigen Vorbauten zur Verwendung von kleineren Rädern, damit die Spurkränze nicht beim Beginn von leichten Steigungen an die Schutzblechimi-



Fotos: Timo Hulsch (Vorbild), Markus Tiedtke

Möglichst korrekt ausgeführte Radreifen sind vor allem bei Schnellzugdampflok unverzichtbar.

tationen stoßen. So sind bei den meisten Vergleichstest die betriebsbedingten kleineren Radsätze oft der Stein des Anstoßes an einer ansonsten tadellos ausgefallenen Modellnachbildung. Dabei berufen sich die Kritiker gern auf die beim Vorbild angegebenen Radmaße. Allerdings stellt sich die Frage, wie groß die korrekten Maße beim Vorbild tatsächlich sind?

Welche Schwankungen allein beim Raddurchmesser möglich sind, soll die nebenstehende Tabelle verdeutlichen. Daraus lässt sich erkennen, dass die Standard-Güterwagenradsätze, neu mit einem Durchmesser von 920 mm am Laufkreis geliefert, bis zu einem Grenzwert von 840 mm genutzt werden können. Umgerechnet auf die Nenngröße H0 ergibt sich eine Differenz von knapp einem Millimeter.

Diese Reserven gleichen beim Vorbild den Abtrag beim Bremsen aus und erlauben eine Bearbeitung mit der Drehbank, wenn vornehmlich beim Bremsen in Weichenstraßen Flachstellen entstanden sind.

Ähnliches gilt bei den Radsätzen von Dampflokomotiven. Sie sollen neu eine Dicke von 75 mm, gemessen am Laufkreisdurchmesser, also etwa der Mitte der Lauffläche, besitzen. Das Grenzmaß für die Neubeureifung ist üblicherweise mit 30 mm angegeben, bei ungebremsten Rädern dürfen es 25 mm sein, bei leichten Schmalspur-

loks sogar nur spärliche 16 mm. Hinzu kommt, dass bei einigen Schnellzugloks mit sehr großen Treib- und Kuppelrädern dünnere Radreifen benutzt werden. Dies soll bei hohen Geschwindigkeiten die Überbeanspruchung der Radspeichen durch zu hohe Trägheits- und Drehmomente reduzieren helfen.

Differenzen in den Raddurchmessern führen, ebenso wie verschiedene Ermüdungszustände der Federung, schon bei Leerwagen zu recht unterschiedlichen Höhen der Puffer. Deren Schwankungen dürfen bis zu zwei Millimeter betragen – in

### Autorenprofil

**Timo Hulsch**, Jahrgang 1973, studierte an der TU Dresden Verkehrsingenieurwesen. Anschließend arbeitete er für mehrere Privatbahnen im Bereich Güterwagenmanagement, bevor er zum Wagenvermieter Ermewa wechselte. Seine Liebe zur Modellbahn entstand in der Kindheit nach dem Erhalt einer Piko-Startpackung. Seine Lieblingsthemen im Bereich Modellbahn sind naturgemäß Fahrdynamik und Signalisierung.

H0 wohlgermerkt! Ähnlich verhält es sich bei Loks, deren Pufferhöhe auch von der Menge der gerade an Bord vorhandenen Vorräte an Kohle, Wasser oder gegebenenfalls Diesel abhängt. Da sind gut und gern Masseschwankungen von drei bis zu 30 Tonnen möglich.

Wer sich nun mit diesen Zahlen etwas vertraut gemacht hat, wird in der nächsten Diskussion um die Maßstäblichkeit der Fahrwerke seiner Modelle entspannter argumentieren.

*Timo Hulsch*

### Toleranzen bei Radsätzen

Fahrzeug	Neu	Grenzmaß	Differenz (Vorbild)	H0-Wert	% vom Neuwert
BR 18.5	1870	1780	90	1,03	4,8
BR 41	1600	1510	90	1,03	5,6
Güterwagen (alt)	1000	840	160	1,84	16,0
Güterwagen (heute)	920	840	80	0,92	8,7
Autotransportwagen	830	760	80	0,92	9,6
Rola-Wagen	680	630	50	0,57	7,3

*Durchmesser-Angaben in mm*

# Interessante Neuheiten, die Akzente setzen

Rückblick auf Entwicklungen, Modelle und Trends der letzten Monate

## Digitale Einigkeit für DCC-Bahner

Viessmann will die „RailCom“-Allianz um Lenz fördern. Ziel ist ein einheitlicher Standard für die bidirektionale Kommunikation.



Viessmanns Commander war die erste Digitalzentrale mit Farbdisplay.

Die Kommunikation zwischen Digitalzentrale und Fahrzeugen verläuft im DCC-Format oft nur in eine Richtung: Die Zentrale sendet Befehle, der Decoder liest sie, wertet sie aus und setzt sie um. Direkte Rückmeldung zur Zentrale gibt es nicht, die Position eines Zuges erfährt die Zentrale indirekt über Rückmeldebausteine am Gleis.

In Analogie zum mfx-System von Märklin entwickelte Digitalpionier Lenz das bidirektionale Protokoll „RailCom“. Tams, Zimo, Kühn und seit neuestem auch

ESU und Viessmann entwickeln „RailCom“-Produkte. ESUs Zentrale ECoS ist übrigens seit jeher in der Lage, „RailCom“-Informationen auszuwerten. Zusammengefasst sind die Marktanteile dieser Hersteller so groß, dass der guten Idee kein Nischen-Dasein droht.

Da bei der Entwicklung des Commanders „RailCom“ als mögliche Anwendung vorgesehen war, entschied sich Viessmann Ende 2008 zum aktiven Einstieg in die „RailCom“-Allianz. Ziel ist die Schaffung einer standardisierten, bidirektionalen Kommunikation im DCC-Digitalformat.

Der Vorteil liegt beispielsweise darin, dass sich Decoder selbst an der Zentrale anmelden können. Die nötigen Daten müssen dann nicht mehr von Hand eingegeben werden. Auch könnte über eine Motorstrommessung im Decoder der Bediener Überlastungen angezeigt bekommen. Im ersten



Märklin hat Ende 2008 eine neue Central-Station herausgebracht, jetzt mit Farbdisplay.

ESUs neue ECoS erhält ein farbiges Display. RailCom-fähig ist aber auch die bekannte ECoS.



Schritt adaptiert Viessmann den Lenz-Detektor mit integriertem Rückmelder für das „RailCom“-Ringbus-System. An einer beliebigen Stelle im Netz bindet man das Gateway genannte Modul ein, von dem aus ein Kabel zum Highspeed-Bus-Anschluss (HSB) des Commanders führt. Zusätzlich fertigt Viessmann einen modifizierten Gleisbesetzmelder, der auch Fahrzeuge ohne „RailCom“-Decoder erkennt.

Lenz selbst wird in seinen Systemen zum Übertragen der „RailCom“-Informationen weiterhin die bewährten USB-Verbindungen nutzen.

Zur Verbreitung ihrer Idee strebt die „RailCom“-Gruppe die Zusammenarbeit mit den Modellbahn-Verbänden MOBA und BDEF an. Auf dieser Ebene soll eine einheitliche Standardisierung des „RailCom“-Protokolls vorangetrieben werden, ähnlich wie beim USB-Standard im Computerbereich.

Auf der Intermodellbau in Dortmund werden sich beide Verbände mit den Herstellern digitaler Produkte zu einem Symposium treffen, bei dem die weitere Vereinheitlichung der digitalen Welt im Vordergrund steht.

### Erklärungen für Marktübersichtstabellen

#### Preiskategorien

Euro bis 9,-	1
Euro 10,- bis 19,-	2
Euro 20,- bis 34,-	3
Euro 35,- bis 49,-	4
Euro 50,- bis 74,-	5
Euro 75,- bis 99,-	6
Euro 100,- bis 124,-	7
Euro 125,- bis 149,-	8
Euro 150,- bis 199,-	9
Euro 200,- bis 249,-	10
Euro 250,- bis 399,-	11
Euro 400,- bis 499,-	12
Euro 500,- bis 749,-	13
Euro 750,- bis 999,-	14
Euro 1.000,- bis 1.249,-	15
Euro 1.250,- bis 1.499,-	16
Euro 1.500,- bis 2.499,-	17
Euro 2.500,- bis 3.999,-	18
Euro 4.000,- bis 4.999,-	19
Euro über 5.000,-	20

## Die Zukunft hat begonnen

Neueste Digitaltechniken zum Spiel mit der Modellbahn

### Märklin: Fahren wie ein Lokführer

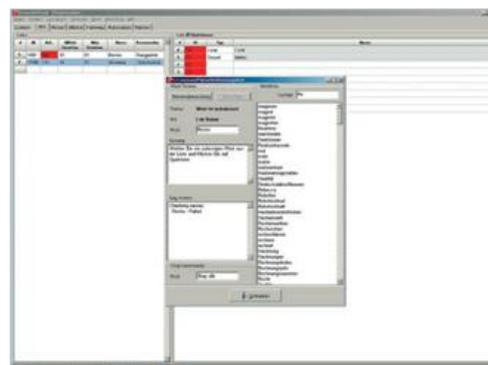
Eine Kamera im Steuerwagen über die Anlage zu schicken – so neu ist die Idee im Hause Märklin nicht. Allerdings wurde sie in der Zwischenzeit konsequent weiterentwickelt.

Basisfahrzeug ist ein dreiteiliger ICE 2. In dessen Steuerwagen sitzt eine schwenkbare Videokamera, die Bilder aus der Perspektive des Modellbahnlokführes liefert. Übertragen werden sie jedoch nicht auf einen klassischen Bildschirm, sondern auf zwei winzige Monitore in einer Videobrille. Auf diese Weise ist man zumindest visuell selbst im Führerstand unterwegs.

Eine Besonderheit der Brille sind die integrierten Sensoren: Wandert der Kopf des Betrachters

nach Rechts oder Links, steuert er damit – in Grenzen – auch die Bewegungen der Kamera in der Führerstandsanzel des ICE-Kopfes.

Fazit: Fahren wie im Lokführerstand ist der Traum vieler Modellbahner. Märklin verwirklicht ihn endlich, jedoch hat das Produkt noch einige



Das Spracherkennungsprogramm von Games on Track dient zur Modellbahnsteuerung.

# Viessmann/Preiser und Roco:

## UND SIE BEWEGEN SICH DOCH...

**Roco:** Ein kurzes Zischen, dann hebt sich der Stromabnehmer und schlägt klirrend gegen die Oberleitung. Die Türen der angehängten D-Zug-Wagen klappen auf und laden zum Einsteigen ein – als Weltneuheit verkauft Roco ein H0-Zugset aus einer DB-E10 und drei neu konstruierten Schnellzugwagen der Bauart 1953. Bei der E10 können jetzt sogar über einen Hebelmechanismus die Stromabnehmer gehoben und gesenkt werden.

Wagen und Lok sind vollgestopft mit Motoren und reichhaltig bestückten Platinen. Die zahlreichen Soundfunktionen rund um Wagen und Lok sorgen für besondere Emotionen. Selbst das für die E10 markante Knallen des Hochspannungsschaltwerks lässt sich klar vernehmen. Schaltbares Licht auch im Führerstand ist eine Roco-

Neuheit. Fazit: Roco hat endlich an die Spielwelt von Märklin Anschluss gefunden und setzt dabei sogar neue Trends. Trotz des hohen Verkaufspreises ist es ein Set, das süchtig machen kann! (Preiskategorie 14)

**Viessmann/Preiser:** Mit ganzer Macht arbeitet Viessmann an der Belebung und Bewegung der Modellwelt. Waren es anfangs überwiegend ganze Figuren, die sich bewegten, wie Liebespaare oder Rettungssanitäter, sind es ab diesem Jahr mehr



Roco: Einstiegstüren, die sich zusammen mit dem passenden Sound öffnen und schließen.

Viessmann lässt die Puppen tanzen: Nicht nur Arbeiter, auch Tiere bewegen sich.

Rocos E 10 voll mit Technik. Neben dem schaltbaren Licht bewegen sich die Pantographen.



und mehr einzelne Gliedmaßen und Körperteile. Auch vor der Tierwelt wird dabei nicht Halt gemacht: Viessmanns Antriebe sorgen dafür, dass sich bei den grasenden Preiser-Kühen auf der Weide die Köpfe hin und her bewegen. Fazit: Tolle Idee zur weiteren Belebung der Modellbahn dank der Zusammenarbeit von Preiser und Viessmann.



Märklins Videobrille hat eine leicht schwenkbare Kamera im Steuerstand des ICE.

Kinderkrankheiten: Es kann am Kopf drücken und die Minimonitore neigen zum Beschlagen. (Preiskategorie 14)

**Games on Track:** Worte statt Regler und Hebel  
Neue Wege in der Modellbahnsteuerung zeigt die dänische Firma Games on Track: Sie übersetzt am PC Sprachbefehle in elektrische Signale und überträgt diese via Ethernet-Verbindung an eine Digitalzentrale wie ECoS oder „Central Station“.

Zur Steuerung hinterlegt man für jedes Triebfahrzeug einen Namen sowie seine Digitaladresse und die gewünschte Geschwindigkeit. Die Namen werden vom System überprüft und es werden eventuell Alternativen vorgeschlagen. Mit Befehlen wie „Stopp“, „Vorwärts“ oder „Rückwärts“ und dem Namen lassen sich die Loks über die Anlage manövrieren. Sind alle Weichen mit Decodern versehen, funktioniert deren Steuerung nach demselben Prinzip. Auch lassen sich komplette Weichenstraßen benennen und per Sprachbefehl zur Ausfahrt des Zuges stellen. In einer Ausbaustufe soll das System auch über das Internet Anlagen steuern und so neue Wege zum gemeinsamen Modellbahnspiel finden.

Fazit: Nicht nur Schaltfaule und Kinder werden diese Entwicklung befürworten. Eine Spracheingabe ohne Umweg über den PC zusammen mit einer überarbeiteten Märklin-Videobrille ergäbe eine perfekte Illusion des Selbstfahrens der Modellbahnzüge ganz aus der Sicht des Lokführers. (Preiskategorie 8)



Das Headset von Games on Track, angeschlossen an einen Computer.

### ANFORDERUNGEN

- Windows-Betriebssystem XP oder Vista
  - Alternativ Mac OSX mit Parallel Desktop oder Bootcamp
  - Rechner mit separatem Lautsprecher- und Mikrofonanschluss
  - Ethernet-Verbindung zur Zentrale
- Weitere Infos im Internet:  
[www.gamesontrack.de](http://www.gamesontrack.de)

# Interessante Neuheiten, die Akzente setzen

Rückblick auf Entwicklungen, Modelle und Trends der letzten Monate

## Die Dampflokomotive bleibt das beliebteste Fahrzeug

Neuheitenrückschau der besonderen Art



Eine mehr: 52 mit Wannentender in H0 von Roco.

**Fleischmann:** Zünftig bayrisch  
Lange musste man warten – endlich ist es da, ein zeitgemäßes Modell der als BR 54 (ex. G3/4H) bezeichneten bayrischen Güterzuglok. Fazit: Hochwertiges Fleischmann-Modell. Entgegen ersten Ankündigungen wird die Maschine auch in einer Wechselstromversion zu haben sein. (Preiskategorie 11)



Ein filigranes Modell mit Zurüstteilen ist die 18.4 von Roco.

**Liliput:** 71 – kleine Sprinterin  
Mit einer Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h war sie hauptbahntauglich, sollte aber mit Einmannbedienung den Nebenbahnbetrieb rationalisieren. Liliput setzte dem Exoten ein Denkmal. Passend zur Epoche IIIa besitzt das Modell Türnachbildungen in der Tenderrück- und Führerhausvorderwand sowie Geländer und Übergangsbleche. Fazit: Perfektes Modell zu einem fairen Preis. (Preiskategorie 9)

**Roco:** Die Wanne ist voll  
Nicht kleckern – klotzen! Dies scheint die neue Devise bei Roco zu sein, denn die neu konstruierte 52 erscheint sowohl für Gleich- als auch Wechselstrombahner in etlichen Versionen, so



Klein, aber oho! Liliput hat die 71 in H0 perfekt nachgebildet.



Endlich eine 54 in zeitgemäßer H0-Ausführung, nun angeboten von Fleischmann.

die Ursprungsversion der DB der 1950er-Jahre, die mit Mischvorwärmer ausgestattete Generalreparaturversion der DR sowie die Ausführung mit Kabinen-Wannentender und Gieslejektor der ÖBB. Fazit: Nun hat auch Roco den Wannentender in seinem umfangreichen Sortiment. (Preiskategorie 11)

**Roco:** Bayernrenner  
Das Modell der bayrischen Schnellzuglok S3/6 liefert Roco nun als 18.4 der DRG aus. Es kann mit längeren Aufstiegsleitern und Kolbenstangenschutzrohren verfeinert werden. Fazit: Sehr filigran, daher mehr als Vitrinenmodell geeignet. (Preiskategorie 11)

Fotos: Carsten Petersen (2), Markus Tiedtke (11)

### Impressum

ModellbahnSchule  
Erscheint in der  
Verlagsgruppe Bahn GmbH  
Biberacher Str. 94, 88339 Bad Waldsee  
Telefon (07524) 9705-0  
Fax (07524) 9705-25

Redaktionsanschrift  
Trinom Publikation  
Alte Sandkaul 15  
50850 Köln  
Telefon (0221) 16904269  
Fax (0221) 16904268  
E-Mail: trinom-publikation@web.de

HERAUSGEBER  
Wolfgang Schumacher

VERANTWORTLICHER REDAKTEUR  
Markus Tiedtke

MITARBEITER DIESER AUSGABE  
Michael Robert Gauß, Stephan Geiberger,

Ulrich Gröger, Sebastian Koch, Carsten Petersen, Gerhard Rabe, Oliver Strüber u. a.

LEKTORAT  
Dr. Karlheinz Hauke

GRAFISCHE GESTALTUNG  
Ina Olenberg

ANZEIGEN  
Telefon (07524) 9705-40  
Anzeigenfax (07524) 9705-45  
E-Mail: anzeigen@modelleisenbahner.de

ABONNENTEN-SERVICE  
PMS Presse Marketing Service  
GmbH & Co. KG  
Postfach 104139, 40032 Düsseldorf  
Telefon (0211) 690789-18  
Fax (0211) 690 789-80  
E-Mail: modelleisenbahner@pms-abo.de

EINZELHEFTBESTELLUNG  
VGB Verlagsgruppe Bahn  
Am Fohlenhof 9a  
82256 Fürstenfeldbruck

Telefon (08141) 53481-34  
Fax (08141) 53481-33  
E-Mail: bestellung@vgbahn.de

VERTRIEB  
MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb  
GmbH & Co. KG  
Breslauer Straße 5, 85386 Eching  
Telefon (089) 31906-0  
Fax (089) 31906-113  
E-Mail: MZV@mzv.de,  
Internet: www.mzv.de

DRUCK  
pva, Druck und Medien-  
Dienstleistungen GmbH  
76829 Landau/Pfalz

Nachdruck, Reproduktion, sonstige  
Vervielfältigung – auch auszugsweise  
und mit Hilfe elektronischer Datenträger  
– nur mit vorheriger schriftlicher  
Genehmigung des Verlages.  
Höhere Gewalt entbindet den Verlag von  
der Lieferpflicht. Ersatzansprüche können

nicht anerkannt werden.  
Für unverlangt eingesandte Beiträge und  
Fotos wird keine Haftung übernommen.  
Alle eingesandten Unterlagen sind mit  
Namen und Anschrift des Autors zu  
kennzeichnen. Die Abgeltung von Ur-  
heberrechten und sonstigen Ansprüchen  
Dritter obliegt dem Einsender. Das  
Honorar schließt die Verwendung in digi-  
talen On- bzw. Offline-Produkten ein.

Der MODELLEISENBÄHNER gehört zur  
VGB Verlagsgruppe Bahn GmbH  
Am Fohlenhof 9a  
82256 Fürstenfeldbruck  
Telefon (08141) 53481-0  
Fax (08141) 53481-33  
Geschäftsführung  
Ulrich Hölscher, Ulrich Plöger  
ISSN 0026-7422

VGB  
VERLAGSGRUPPE BAHN