

# MIBA

*Leidenschaft Modellbahn*

SPEZIAL 154

ISBN: 978-3-98702-217-3  
B 10525

Deutschland € 12,90  
Österreich € 14,20  
Schweiz CHF 23,80  
Portugal (cont) € 17,40  
Be/Lux € 14,80  
Niederlande € 15,90  
Dänemark DKK 139,-



**Bahnsteige für alle Epochen**

**Tipps & Tricks mit Gips:**  
Günstig zu perfekten Ergebnissen



Großstadt-Flair, Kleinstadt-Charme, ländliche Idylle

## Vorbildgerechte Bahnhofsgestaltung

So erzielt man die beste Wirkung



**Sechs konkrete Beispiele**

**Kleine Stationen  
und Haltepunkte**

Vorbildsituationen und  
ihre Modellumsetzung



Bauformen und Standorte  
Signale richtig einsetzen



Anlagenplanung und -umsetzung  
Worauf es bei Bahnhöfen  
ankommt



Stimmungsvolle Szenarien  
Licht, Details, Figuren



**HO** 38338 ★★

**Kubushaus Anna mit Balkon  
Polyplate Bausatz**  
UVP 74,95 €



**HO** 38336 ★★

**Kubushaus Mia mit Carport -  
Polyplate Bausatz**  
UVP 74,95 €



**HO** 38337 ★★

**Kubushaus Saskia mit Carport -  
Polyplate Bausatz**  
UVP 69,95 €



**HO** 38339 ★★

**Kubushaus Lina mit Terrasse -  
Polyplate Bausatz!**  
UVP 63,95 €



**HO** 38345 ★

**Überdachte Terrasse - Polyplate  
Bausatz**  
UVP 17,95 €



**HO** 39997

**Polyplate Kleber, 80 ml**  
UVP 9,50 €

**15% Rabatt\***

Einmalig auf Ihre gesamte Bestellung  
von Viessmann, kibri und Vollmer.

**Gutscheincode: MIBAS25**

\* Gültig bis 31.08.2025. Nur für Endkunden und auf den UVP.  
Nur solange der Vorrat reicht.

**K**aum eine Modellbahn kommt ohne Bahnhöfe aus. Sowohl Bahnhöfe als auch Haltepunkte haben im Modell ihren besonderen Reiz und werden mit der richtigen Planung und Gestaltung schnell zum Mittelpunkt der gesamten Modellbahnanlage. Wer auf der Suche nach einem authentisch wirkenden Bahnhof für die eigene Modellbahn ist, sollte stets darauf achten, dass dieser unbedingt zur gewählten Modellbahnepoche sowie zum eigentlichen Anlagen-thema und den damit verbundenen betrieblichen Anforderungen passt.

Kaum etwas stört den perfekten Eindruck einer Modelleisenbahn so sehr, wie Bahnanlagen mit einer Anhäufung von Gleisen und Weichen ohne erkennbaren Sinn. Selbst bei perfekter Ausgestaltung wirken Bahnhöfe mit zu kurzen Gleisen, unnatürlichen Gleisradien und fehlenden Rangier- und Betriebsmöglichkeiten unglaubwürdig und können im Modell kaum überzeugen. Gleiches gilt für Haltepunkte, wenn nicht wenigstens einige der auf der Modellbahnanlage verkehrenden Züge an den zugehörigen Bahnsteigen ausreichend Platz finden.

Anhand von sechs konkreten Vorbildern möchte ich Ihnen und Euch in dieser Spezialausgabe Ideen und Anregungen an die Hand geben, worauf bei Planung, Bau und Betrieb authentisch wirkender Bahnhöfe

und Haltepunkte geachtet werden sollte. Um Wiederholungen zu vermeiden, habe ich dabei ganz bewusst jedem einzelnen Praxisbeispiel einen anderen thematischen Schwerpunkt gewidmet.

Neben den funktionalen Gleisanlagen haben auch die im Umfeld der Bahnhöfe und Haltepunkte aufzustellenden Signale, die Beleuchtung und nicht zuletzt die lebenswerten Details in Vorbild und Modell einen entscheidenden Einfluss auf

## Wir machen Station

die Glaubwürdigkeit und ein schlüssiges Gesamtbild. Welche Signale und Leuchten welchem Zweck dienen und wo diese in der Praxis aufzustellen sind, werden wir uns in diesem Heft daher ebenfalls ausführlich ansehen. Damit auch die digitalen Modellbahner unter uns nicht zu kurz kommen, habe ich der digitalen Signal- und Fahrstromsteuerung im Rahmen der vorgestellten Bahnhöfe und Haltepunkte ebenfalls noch ein paar Zeilen gewidmet.

Nun aber genug der Vorrede! Viel Spaß bei der vorliegenden Lektüre und gutes Gelingen beim Ausprobieren und Nachbauen wünscht Ihr und Euer *Maik Möritz*



Kaum ein Thema ist so vielfältig wie Bahnhöfe. Ob alt und romantisch oder modern und clean – der Modellbahner hat die volle Auswahl und kann sich nach Lust und Laune seinen bevorzugten Themen widmen. In jedem Fall sollten dann auch die einzelnen Komponenten zueinander passen. Dazu zählen Empfangsgebäude und Stellwerke, Bahnsteige und ihre Ausstattung aber auch technische Dinge wie Signalisierung und Beleuchtung. All diesen Aspekten wollen stimmig berücksichtigt sein, soll das Gesamtergebnis überzeugend wirken. *Fotos: Maik Möritz, Bruno Kaiser, Horst Meier*



Im Mittelpunkt der meisten Modellbahnanlagen stehen Bahnhöfe. Bei der Planung sollte immer das große Vorbild im Blick behalten werden – und natürlich auch unsere meist bedrängten Platzverhältnisse beim Bau. Ein Einstieg ins Thema ist ab Seite 6 zu sehen.



Für eine realistische Nachbildung von Bahnsteigen und Laderampen bietet sich Modellgips an – mithilfe von Silikonformen lassen sich bestens ganz individuelle Bahnanlagen des Personen- und Güterverkehrs realisieren. Maik Möritz zeigt ihren Aufbau und wie die farbliche Gestaltung erfolgen kann – ab Seite 34.

Die Beleuchtung von Bahnhöfen und Haltepunkten dient beim Vorbild der Arbeitssicherheit und dem Schutz der Reisenden. Das darf natürlich auch im Modell nicht fehlen – was bei einer authentischen Beleuchtung der Bahnanlagen beachtet werden sollte, wird ab Seite 48 gezeigt.

Wo werden beim Vorbild Form- oder Lichtsignale aufgestellt? Wo lassen sich im Modell digitale Steuerungsmöglichkeiten einsetzen? Diesen Fragen wird ab Seite 20 nachgegangen.



Die Lichtsignale von Viessmann in der Multiplex-Technologie benötigen lediglich vier Anschlusskabel. Was sich hinter dieser Technik verbirgt, wird ab Seite 28 vorgestellt.



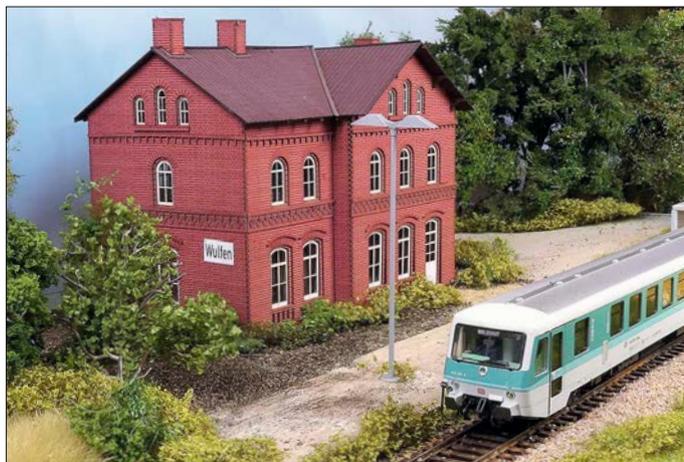


Es gibt ganz verschiedene Bahnhöfe – die Bandbreite reicht vom Personenbahnhof bis zu Güter- und Betriebsbahnhöfen. Wie sich diese unterschiedlichen Bauarten vorbildgerecht auf einer Anlage umsetzen lassen, erläutern wir ab Seite 12.

# MIBA SPEZIAL 154

Leidenschaft Modellbahn

Das Modell des Bahnhofs Wulfen lässt sich in allen Epochen verwenden. Dabei hat gerade der aktuelle Zustand seinen ganz eigenen Reiz – mehr dazu ab Seite 62.



Vorbildgerechte Lichtsignale können das Modellbahnbudget deutlich strapazieren. Als Alternative bieten sich die Signalbausätze von Schneider und Kastenbahner an. Für deren digitale Steuerung kann außerdem ein spezieller Elektronikbaustein von ESU dienen – ab Seite 90.

Fotos: Maik Möritz

Bereits vor einiger Zeit hat Vollmer den Bahnhof der nordhessischen Gemeinde Wulfen ins Modell umgesetzt. Wie der interessante Durchgangsbahnhof der Kurhessenbahn im Modell mit der passenden Signal- und Beleuchtungstechnik aussehen kann, erfahren Sie ab Seite 70.



## INHALT

### ZUR SACHE

Wir machen Station 3

### VORBILD

Vom großen Vorbild zum Modell 6  
Immer nur Bahnhof, oder was? 12

### MODELLBAHN-PRAXIS

Die richtigen Signale setzen 20  
Nur vier Adern reichen aus 28  
Vom Verreisen und Verladen ... 34  
Displays für den Bahnhof 42  
Viel Licht und wenig Schatten 48  
Form- und Lichtsignalbausätze 90

### VORBILD + MODELL

Bedarfhalt oder Haltepunkt 54  
Bahnhof im Dornröschenschlaf 62  
Bahnbetrieb im Rothaargebirge 70  
1.500 oder 15.000 Volt? 76  
Bahnhof im Wandel der Zeit 82

### ZUM SCHLUSS

Vorschau/Impressum 98



Authentisch wirkende Bahnhöfe auf der Modelleisenbahn

# Vom großen Vorbild zum Modell

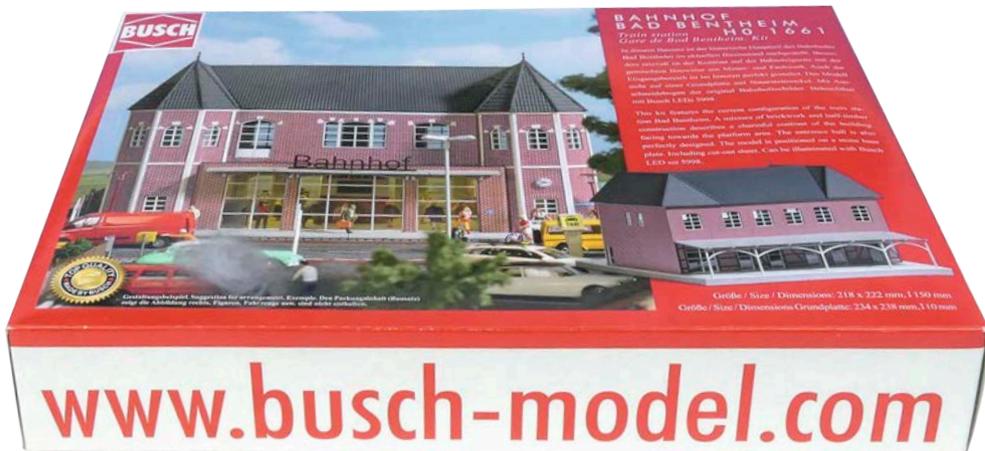
*Bahnhöfe sind die Mittelpunkte vieler Modellbahnanlagen. Was bei Planung, Bau und Betrieb glaubhaft wirkender Bahnhofsanlagen zu beachten ist und wie die Spielregeln des großen Originals mit den begrenzten Möglichkeiten der Modelleisenbahn unter einen Hut zu bringen sind, haben wir uns im Verlauf dieser Spezialausgabe und anhand zahlreicher Beispiele genauer angesehen.*

Laut Definition der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) sind Bahnhöfe Bahnanlagen mit mindestens einer Weiche, wo Züge beginnen, enden, ausweichen oder wenden dürfen. Der Volksmund verbindet mit einem Bahnhof in der Regel lediglich das Empfangsgebäude. Wenn wir hier künftig vom Begriff des Bahnhofs sprechen, sind damit nicht nur die Gebäude, sondern alle mit dem Betrieb verbundenen Gleise, Weichen, Bahnsteige, Stellwerke, Lokschuppen usw. gemeint.

Auf der Modellbahn dient der Bahnhof als Kulisse für die eigentlichen Hauptdarsteller in Form von Lokomotiven und Zügen. Die Größe eines Bahnhofs mit seinen Gleisanlagen orientiert sich beim großen Vorbild stets an dem zu erwartenden Betriebsaufkommen. Außerdem sind die gesamten Anlagen des Bahnhofs so angelegt, dass die ihm zugeordneten Aufgaben mit einem Minimum an Aufwand erledigt werden können. Wer dies auch im Modell berücksichtigt, hat schon eine Menge richtig gemacht.

Eine entscheidende Rolle bei der authentischen Umsetzung eines Modellbahnhofs spielen daher u.a. der Modellmaßstab, das eigentliche Anlagenthema, sowie die den gesamten Bahnhofsanlagen zugeordneten Funktionen. Das wichtigste Kriterium bei der Bahnhofsplannung wird wohl in den meisten Fällen der zur Verfügung stehende Platz sein. Selbst kleinere Vorbildbahnhöfe lassen sich kaum vom Original- in den Modellmaßstab übertragen, ohne dass mehr oder weniger große Kompromisse bei den Gleislängen und der Weichengeometrie notwendig werden.

Im Vorfeld sollten wir uns daher genau überlegen, welche Bahnhofsart zum Anlagenthema passt und welche Aufgaben innerhalb des neuen Bahnhofs zu erledigen sind bzw. welche Gleisanlagen dafür benötigt werden. Erst wenn über diese Dinge Klarheit herrscht, kann mit der Suche nach einem geeigneten Vorbildbahnhof begonnen werden.



Das Gebäude des oben gezeigten Bahnhofs Bad Bentheim hat der Zubehöherhersteller Busch im Angebot. Wir stellen den Systemwechsellbahnhof in Vorbild und Modell ab Seite 76 vor.

## Eigene Vorlieben und notwendiger Platzbedarf

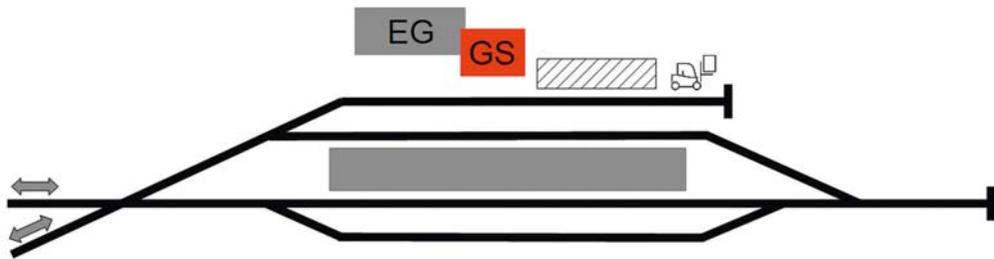
Neben dem vorrangig dargestellten Thema der Modelleisenbahn und dem – nicht zuletzt auch von der gewählten Modellbahnepoche abhängigen – Verkehrs- und Betriebsaufkommen müssen auch die betrieblichen Aspekte bei der Auswahl des Bahnhofs berücksichtigt werden. Wer wenig Wert auf umfangreiche Rangierbewegungen legt, wird sicherlich eher einen Bahnhof mit einfacheren Gleisanlagen wählen. Hier steht das Beobachten und Erleben der Züge im Vordergrund. Andere Modellbahner lieben es, innerhalb der Bahnhofsanlagen neue Züge zusammenzustellen oder die Verladung von Ortsgütern zu begleiten. Selbstverständlich dürfen dann auch etwaige Nebenanschlüsse von Betrieben oder die zugehörigen Lade- und Aufstellgleise innerhalb der Bahnhofsanlagen oder im nahen Umfeld nicht fehlen.

Unabhängig von den individuellen Wünschen und Vorlieben dürfte das größte Problem des Modellbahners darin bestehen, einen interessanten Originalbahnhof möglichst authentisch in einen Modellmaßstab zu übertragen. Selbst kleinere Bahnhöfe bringen es bei maßstäblicher Umsetzung in die Baugrößen H0 und N schnell auf eine Längenausdehnung von mehreren Metern. Mittlere und große Bahnhöfe erfordern sogar den Platz einer kleinen Turnhalle ein, wobei das Bahnhofsvorfeld und die eigentlichen Modellbahnstrecken dabei noch gar nicht berücksichtigt sind.

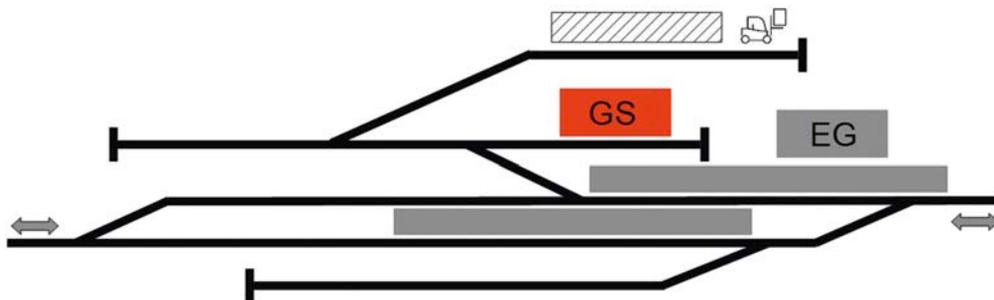
Dazu kommt, dass Modellbahnanlagen mit einer so großen Längenausdehnung schnell langweilig werden und wertvoller Platz für die eigentlichen Fahrstrecken verloren geht. Anpassungen und Kompromisse zwischen den Dimensionen des Originals und dem zur Verfügung stehenden Platz sind daher in der Praxis unumgänglich, wollen aber gut überlegt sein.

## Optische Wirkung und möglichst realistischer Fahrbetrieb

Die wohl wichtigsten Aspekte bei der authentischen Umsetzung eines Vorbildbahnhofs für den Modellbahnbetrieb sind die optische Wirkung des Modells und die mit den Anpassungen verbundenen Einschränkungen gegenüber dem vorbildgetreuen Fahrbetrieb.

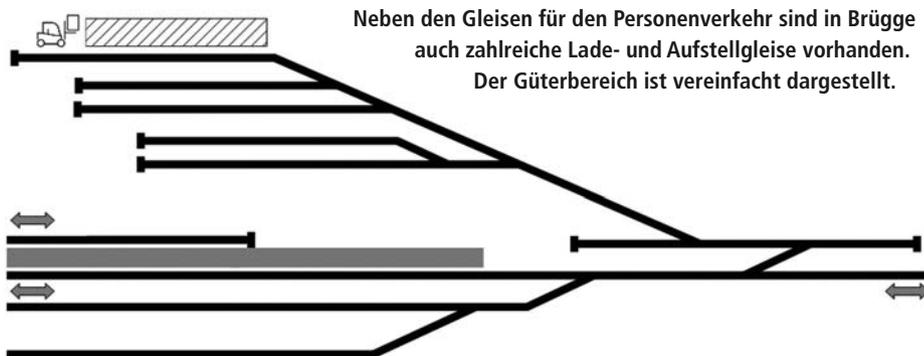


Durchgangsbahnhöfe, die in Form einer Spitzkehre angelegt sind, bringen interessante Betriebsabläufe mit. Der Bahnhof Rennsteig liegt an der Strecke zwischen Ilmenau und Themar und kam – Stand der 1990er-Jahre – mit einem einzelnen Ladegleis für den Ortsgüterverkehr aus.



Für den Betriebsmodellbahner sind Rangiermöglichkeiten und Aufstellgleise ein Muss. Mit einer durchdachten Planung lassen sich auch Lösungen mit einem geringeren Platzbedarf realisieren, wie hier dargestellt am Bahnhof Ramstadt-Traisa zwischen Darmstadt und Reinheim um 1980.

Der Bahnhof in Brügge (Westfalen) – gelegen an der Volmetalbahn zwischen Hagen und Dieringhausen – kommt heutzutage ohne ein repräsentatives Empfangsgebäude aus. Wir stellen das Vorbild sowie die Umsetzung ins Modell ab Seite 82 vor.



Neben den Gleisen für den Personenverkehr sind in Brügge auch zahlreiche Lade- und Aufstellgleise vorhanden. Der Güterbereich ist vereinfacht dargestellt.

Die große Kunst besteht also darin, einen Gleisplan zu entwerfen bzw. den bestehenden Gleisplan des großen Vorbilds so abzuändern, dass beide Punkte berücksichtigt werden. Soweit die betrieblichen Möglichkeiten es zulassen, dürfen dabei auch durchaus einmal ein-

zelne Gleise weggelassen, die Ein- und Ausfahrbereiche des Bahnhofs dezent in den Bogen verlegt oder aber auch die Anordnung, Bauart und Geometrie der Weichen und Gleise zugunsten des optischen Eindrucks geändert und an die Platzverhältnisse angepasst werden.



Das Empfangsgebäude des Bahnhofs Willingen benötigt im Maßstab 1:87 gerade einmal eine Grundfläche von ca. 31 x 16 cm. Neben den beiden Bahnsteiggleisen ist in Willingen noch ein Abstellgleis vorhanden. Wir haben dem Durchgangsbahnhof ab Seite 70 einige Seiten spendiert.

Dank der schlanken Abmessungen des Empfangsgebäudes können die Gleise im Modell gegenüber dem Original deutlich eingekürzt werden, ohne dass die gesamte Szene ungläubwürdig wirkt.



Auf der nicht elektrifizierten Strecke in Willingen verkehrt die Kurhessenbahn mit Dieseltriebwagen. Der Betrieb wirkt auch mit Bahnsteiglängen um 80 cm glaubwürdig.



Einen besonders großen Einfluss auf den benötigten Platz der Bahnanlagen im Modell haben die verwendeten Weichenwinkel und Bogenradien innerhalb des ausgewählten Gleissystems.

## Auch Gebäude brauchen Platz

Sowohl zu viele Gleise auf engem Raum als auch dicht gedrängte Gebäude machen einen Bahnhof schnell ungläubwürdig. Große Empfangsgebäude, Lagerschuppen oder Verladeeinrichtungen benötigen für eine realistische Gesamtwirkung auch in ihrem unmittelbaren Umfeld einen gewissen Platz. Vor allem zwischen den Gebäuden und den Hauptgleisen darf es nicht zu eng zugehen. Das Gleiche gilt selbstverständlich für die Bahnsteige, die ebenfalls eine gewisse Mindestbreite nicht unterschreiten dürfen, um im Modell einigermaßen realitätsnah rüberzukommen.

## Nutzlängen der Gleise

Wenn Gleise weggelassen oder Fahrwege über reduzierte Weichenstraßen eingeschränkt werden, bringt dies zwangsläufig auch immer einen Verlust an Betriebs- und Rangiermöglichkeiten mit. Gerade der Betriebs-Modellbahner wird daher stets versucht sein, die Kompromisse bei der Gleisplanung möglichst gering zu halten.

Eine entscheidende Rolle bei Bahnhofsanlagen spielen die Nutzlängen der einzelnen Gleise. Mit der Nutzlänge ist der Platz gemeint, den Loks, Wagen oder Züge im stehenden Zustand auf ihrem Gleis zur Verfügung haben, ohne den weiteren Fahrbetrieb einzuschränken oder zu stören. Die Nutzlänge eines Bahnhofsgleises sollte sich stets an der maximalen Länge der verkehrenden bzw. abzufertigenden Züge orientieren. Dazu kommt ein kleiner, von der Baugröße der Modellbahn abhängiger Sicherheitsabstand von mindestens ca. 15 cm in der Baugröße H0.

Längere Zuggarnituren schließt dies bei beengten Platzverhältnissen nicht automatisch aus. Die Züge dürfen dann nur nicht im Bahnhof halten und fahren – optimalerweise mit verminderter Geschwindigkeit – einfach durch.

## Weichenwinkel und Bogenradien

Wesentlichen Einfluss auf den eigentlichen Platzbedarf eines Bahnhofs und die erzielbaren Nutzlängen der Gleise hat die Geometrie des gewählten Gleissystems. Nahezu jeder Gleishersteller bietet passend zu seinen Gleisen Weichen mit unterschiedlichen Bogenradien oder Weichenwinkeln an.



Große Weichenwinkel und kleine Bogenradien wirken im Modell schnell ungläubwüridig. Gerade in Verbindung mit längeren Lokomotiven und Wagen fallen die viel zu eckigen Gleisverbindungen störend ins Auge.



Schlanke Weichen sind wesentlich betriebssicherer und machen im Modell einen harmonischeren Eindruck. Mit großen Bogenradien und kleinen Weichenwinkeln steigt der Platzbedarf allerdings sehr schnell an.

Die Standardweichen vieler Hersteller bringen meist große Weichenwinkel von 15 oder 22,5 Grad mit. Um eine kurze Bauform zu erreichen, fallen die Radien der abzweigenden Gleise entsprechend klein aus, sodass sich recht eckige Gleisverbindungen ergeben. Diese haben mit der Realität wenig zu tun und können allenfalls noch im Nebenbahnbereich oder bei Industriebahnen mehr oder weniger vorbildnah eingesetzt werden.

Schlanke Weichen mit Weichenwinkeln zwischen 7,5 und 12 Grad wirken deutlich vorbildgetreuer, benötigen in Verbindung mit größeren Bogenradien aber entsprechend mehr Platz. Hier gilt es, je nach Anlagenthema und Bahnhof individuell abzuwägen und sich schon frühzeitig mit den verschiedenen Gleissystemen und dem zur Verfügung stehenden Weichenangebot zu befassen.

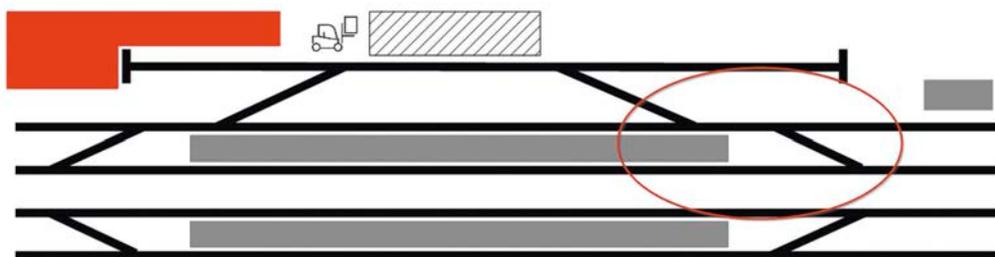
## Doppelte Kreuzungsweichen und Bogenweichen

Mit Sonderbauformen wie z.B. doppelten Kreuzungsweichen, Bogenweichen oder auch Dreiwegweichen lässt sich bei Gleisanlagen innerhalb eines Bahnhofs eine Menge Platz einsparen, welcher dann wiederum den Nutzlängen einzelner Gleise zugutekommen kann. Der Einsatz von Doppelkreuzungsweichen, Dreiwegweichen usw. ist dabei in Verbindung mit Modellbahnanlagen nach dem Vorbild der frühen Epochen durchaus nicht vorbildfremd, da auch im Original – nicht zuletzt aus Kostengründen – die Anlage platzsparender Gleisfiguren gewünscht war.

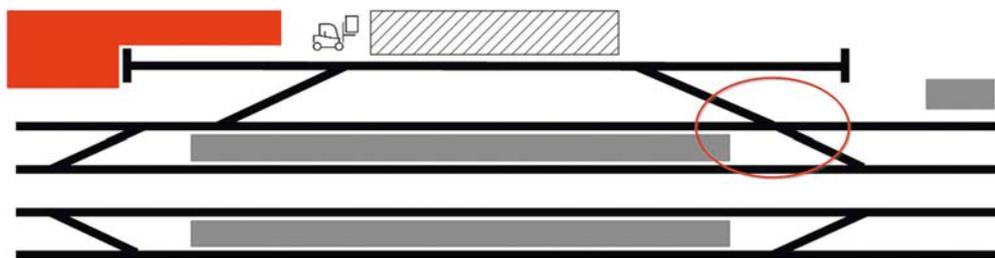
Die stetig wachsenden Zuggewichte und die immer höher werdenden Streckengeschwindigkeiten führten letztendlich aber dazu, dass diese wartungs-



Mit doppelten Kreuzungsweichen lässt sich gegenüber Standardweichen eine Menge Platz einsparen, der bei geschickter Planung den Nutzlängen der Gleise zugute kommt.



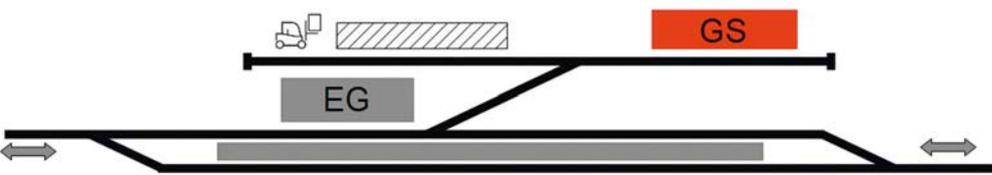
Bei der ausschließlichen Verwendung von Standardweichen werden für ordentliche Nutzlängen von Lade- und Aufstellgleisen schnell Dimensionen erreicht, die den möglichen Rahmen sprengen. Die Ladestraße zur Bedienung des örtlichen Güterverkehrs könnte gerne etwas länger sein.



Hier wurde ein Weichenpaar durch eine doppelte Kreuzungsweiche ersetzt. Ohne die möglichen Fahrwege zu verändern bekommt das obere Ladegleis zwischen den beiden Weichen eine deutlich größere Nutzlänge. Die Gesamtlänge des Bahnhofs ändert sich dabei nicht.



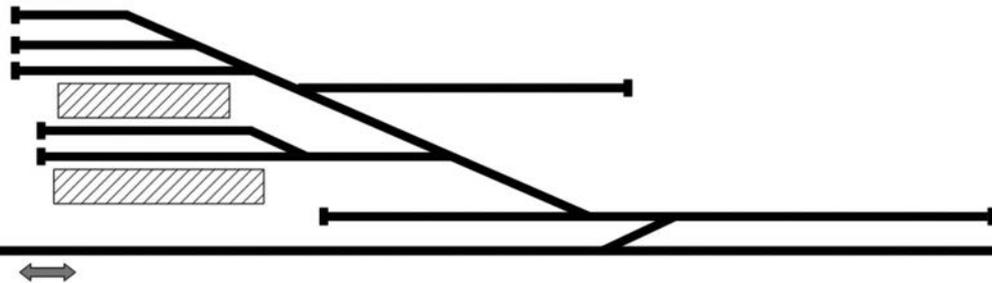
Nicht immer lassen sich aufgrund eines begrenzten Platzangebotes große Weichenwinkel und kleine Bogenradien im sichtbaren Bereich vermeiden. In diesem Fall sollte das Anlagenthema so gewählt werden, dass Züge mit kurzen Wagen zum Einsatz kommen.



Zu vorbildgetreuen Durchgangsbahnhöfen gehört in der Regel, dass die durchgehenden Hauptgleise am längsten sind. Das ist hier der Fall. Ungünstig dagegen ist, dass das Ladegleis auf der linken Seite erst befahren werden kann, wenn das Gleis am Güterschuppen geräumt ist. Mit einem zweiten Weichenpaar auf der linken Seite könnte dieser Engpass überwunden werden.



Orte des Güterumschlags oder Verladeszenen von militärischen oder zivilen Fahrzeugen bereichern die Modellbahn enorm. Für einen stimmigen Eindruck müssen im Modell sowohl die baulichen Voraussetzungen (siehe ab Seite 34) als auch die Anordnung der Gleisanlagen passen.



Lade- und Aufstellgleise für Güterwagen lassen das Herz eines jeden Betriebs-Modellbauers höher schlagen. Lange Ladestraßen oder großzügige Güterrampen ergeben im Betrieb jedoch nur dann Sinn, wenn auch die nötigen Ausziehgleise (rechts) entsprechend dimensioniert sind.

intensiven Sonderformen der Weichen nach und nach verschwanden. Wer den Bahnhof einer Nebenbahn darstellen möchte, darf diese aber getrost noch bis in die mittleren Epochen hinein verwenden. Aufgrund der niedrigen Streckengeschwindigkeiten und der kurzen Züge dürfen die Weichenwinkel dann auch gerne einmal etwas steiler ausfallen.

Um den unweigerlich entstehenden Spielbahncharakter scharf abknickender Zuggarnituren beim Überfahren von Weichen zu reduzieren, sollten in den Bahnhofsbereichen von Hauptbahnen möglichst schlanke Weichen zum Einsatz kommen. Mit einer geschickten Planung lassen sich auch mit relativ schlanken Weichen ausreichende Nutzlängen der Bahnhofsgleise erreichen. Wer beispielsweise die Ein- und Ausfahrten eines Bahnhofs in Verbindung mit Bogenweichen in die Kurve bzw. in die Randbereiche verlegt, gewinnt im Mittelfeld und auf der Geraden wertvollen Platz.

## Vorbildnahe Gleisanordnung

Zu einem vorbildgetreuen Bahnhofsbetrieb gehören nicht nur ausreichend lange Nutzlängen bei den Gleisen. Für einen nach außen hin glaubhaften Betriebsablauf muss natürlich auch die Anordnung der Gleise den gewünschten Funktionen und zugedachten Aufgaben im betrieblichen Alltag entsprechen.

So ist z.B. durch passende Weichenanordnungen darauf zu achten, dass bei größeren Bahnhöfen die durchgehenden Hauptgleise so lang wie möglich sind. Für einen sinnvollen Bahnhofsbetrieb ist es zudem unerlässlich, dass die Längen der Lade- und Ausziehgleise aufeinander abgestimmt sind. Eine Ladestraße von 1 m und mehr ergibt keinen Sinn, wenn das zugehörige Ausziehgleis so kurz bemessen ist, dass gerade einmal zwei oder drei Wagen von einer Lokomotive bewegt werden können.

Auch sollte darauf geachtet werden, dass Doppelnutzungen von Gleisanlagen nur im absoluten Notfall vorkommen. Gleise und direkte Zufahrten beispielsweise zu den Lokbehandlungsanlagen wurden auch beim großen Vorbild aus Sicherheitsgründen nur sehr selten für Rangieraufgaben benutzt. Wer auf einen vorbildorientierten Betrieb seiner Bahn Wert legt, sollte also unbedingt auf der Modellbahnanlage solche Gleise jeweils separat anlegen – was ja den Betrieb durchaus interessanter macht.

## Interessante Haltepunkte an Haupt- und Nebenbahnen

Soll auf der freien Strecke eine Haltemöglichkeit für Züge eingerichtet werden, die im Betrieb ohne den Einsatz von Weichen auskommt, sprechen wir nicht mehr von einem Bahnhof, sondern von einem Haltepunkt. Laut Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) sind Haltepunkte Bahnanlagen ohne Weichen, wo Züge planmäßig halten, beginnen und enden dürfen.

Haltepunkte haben beim großen Vorbild einen wesentlich geringeren Abstand voneinander als Bahnhöfe und lassen sich mit relativ wenig Aufwand auf nahezu jeder Modellbahnanlage authentisch unterbringen. Gerade bei größeren Modellbahnanlagen mit längeren Streckenverläufen bietet sich der Einbau von Haltepunkten zur interessanten Erweiterung der Betriebsabläufe an.

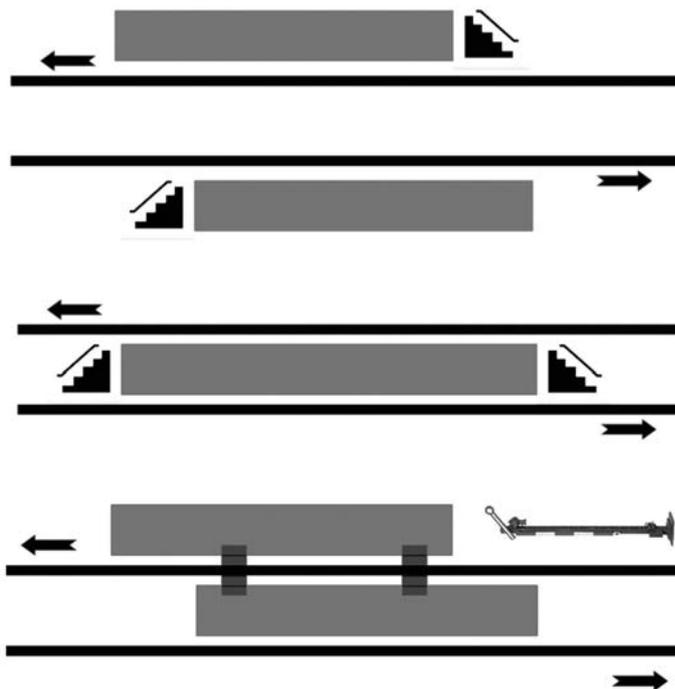
Bei den meist eingleisigen Nebenbahnen genügen schon knapp 100 cm Länge, um einen vorbildgetreuen H0-Haltepunkt im Modell umzusetzen. Die meist niedrigen Bahnsteige können links oder rechts vom Gleis stehen und sind eher einfach gestaltet. Auch reine Schüttbahnsteige mit oder ohne Wetterschutz für die Reisenden waren lange Zeit üblich. Die Abstützung zum Gleis erfolgte in den früheren Epochen oft in Verbindung mit Bahnschwellen oder einer gemauerten Steinkante, was sich auch im Modell mit dem richtigen Baumaterial sehr schön nachbilden lässt.

Auch an zweigleisigen Hauptbahnen sind Haltepunkte zu finden. Hier befinden sich die deutlich umfangreicher ausgestatteten Bahnsteige optimalerweise in Fahrtrichtung rechts vom Gleis, also außerhalb der Gleise. Getrennte Bahnsteige außerhalb der Gleise haben den betrieblichen Vorteil, dass Reisende ein- und aussteigen können, ohne dass sie durch den Bahnverkehr auf dem anderen Gleis gefährdet werden.

Sobald ein Bahnsteig außen und ein zweiter zwischen den Gleisen liegt, sind bei schienengleichen Übergängen zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich, die unbedingt auch im Modell berücksichtigt werden sollten. Dazu gehört das typische Hauptsignal, welches in Fahrtrichtung vor dem Außenbahnsteig stehen muss und diesen gegenüber dem Mittelbahnsteig deckt. Es muss zwingend Halt anzeigen, wenn auf dem Mittelbahnsteig Passagiere ein- und aus-



Haltepunkte an Haupt- oder Nebenbahnen lassen sich auf nahezu jeder Modellbahnanlage und über die verschiedenen Modellbahnepochen hinweg unterbringen. Bei modernen Modelleisenbahnen prägen die typischen DB-Pluspunkte in der Maxi-, Midi- oder Mini-Ausführung das Bild.



Besonders sicher wird der Betrieb an einer zweigleisigen Hauptbahn mit getrennten Bahnsteigen für die beiden Fahrtrichtungen.

Mittelbahnsteige mit schienenfreiem Zugang sind auch eine gute Wahl.

Schienengleiche Zugänge zu den Bahnsteigen müssen mit einem Hauptsignal gesichert werden.

steigen. Auf diese Weise können Reisende den Bahnsteig zwischen den Gleisen gefahrlos über den früher üblichen schienengleichen Überweg benutzen.

Verzichtet werden kann auf das Hauptsignal nur dann, wenn ein schienenfreier Zu- und Abgang des Mittelbahnsteigs gewährleistet ist. Dies wird in vielen Fällen durch einen Tunnel oder seltener durch eine Überführung sicher-

gestellt. Letztere Lösung gehört heute zum Standard, da durch die Reisenden keine Zugläufe mehr beeinflusst werden müssen und der gesamte Betrieb deutlich sicherer und komfortabler wird.

Bahnsteige an zweigleisigen Hauptbahnen sind komfortabler ausgestattet als bei Nebenbahnen. Hier gehören Überdachungen anstelle eines einfachen Wetterschutzes zum üblichen Standard.

Die betriebliche Bandbreite von Bahnhöfen ist äußerst vielseitig. Neben den eigentlichen Bahnhofstypen wie z.B. Personen-, Güter-, Rangier- oder Betriebsbahnhöfen werden diese je nach Lage im Eisenbahnnetz noch einmal in verschiedene Bahnhofstypen eingeteilt. Welche Bahnhofstypen und Bahnhofstypen es gibt und wie sich diese am besten in die Modellbahnwelt integrieren lassen, ist Inhalt der folgenden Seiten.



Bahnhofsarten und -formen und ihre vorbildnahe Umsetzung

# Immer nur Bahnhof, oder was?

Die Anlage von Bahnhöfen richtet sich beim großen Vorbild nach dem zu erwartenden Verkehrs- und Betriebsaufkommen sowie natürlich auch nach den zu erledigenden Aufgaben. Wenn wir von einem Bahnhof für die Modellbahn sprechen, meinen wir wohl in erster Linie den klassischen Personen- oder Güterbahnhof bzw. eine Kombination beider Bahnhofstypen. Dass es neben Bahnhöfen für den Personen- und Güterverkehr noch viele weitere interessante Bahnhofstypen zur Nachbildung im Modell gibt, ist dem einen oder anderen Modelleisenbahner vielleicht noch nicht ganz so geläufig. Gerne möchte ich diese Spezialausgabe der MIBA nutzen, um ein wenig Klarheit in die verschiedenen Bahnhofstypen und Bahnhofstypen zu bringen.

## Personenbahnhöfe

Reine Personenbahnhöfe befinden sich hauptsächlich auf dem Gebiet oder in der Nähe von größeren Städten. Je nach Betriebsaufkommen gehören zu einem Personenbahnhof neben den Bahnsteiggleisen, den Bahnsteigen und dem eigentlichen Empfangsgebäude meist größere Wartebereiche und Restaurationen für die Reisenden. Aber auch viele bahntechnische Anlagen wie z.B. Stellwerke oder Lokbehandlungsanlagen sind hier in der Regel zu finden und lassen sich im Modell interessant und vielseitig nachbilden.

Wenn in einem reinen Personenbahnhof Züge beginnen und enden, dürfen selbstverständlich auch die Abstell- und Reinigungsbereiche für die Fahrzeuge

nicht fehlen. Für den Modellbahner mit einem entsprechenden Platzangebot kann ein reiner Personenbahnhof durchaus ein eigenes interessantes Anlagenthema mit einer Vielzahl an Betriebsmöglichkeiten darstellen. Bahnanlagen, die ausschließlich dem Personenverkehr dienen, sollten meiner Meinung nach allerdings Modellbahnanlagen mit urbanem Charakter vorbehalten bleiben.

Für alle anderen Modellbahnen sind gemischte Bahnhöfe mit separaten Gleisanlagen für den Personen- und Güterverkehr, wie sie früher sowohl auf dem Lande als auch in Ballungsgebieten üblich waren, die bessere und attraktivere Wahl. Kombinierte Personen- und Güterbahnhöfe lassen sich über alle Modellbahnepochen hinweg vorbildnah darstellen und bei einer durchdachten Vorbildauswahl selbst noch auf kleineren Modellbahnanlagen glaubhaft unterbringen. Ganz nebenbei ergeben sich dabei in der Praxis viele interessante Rangier- und Betriebsmöglichkeiten.

Nicht vergessen dürfen wir an dieser Stelle die Haltepunkte an Haupt- und Nebenbahnen. Auch diese gehören im modellbahnerischen Sinne natürlich zu den Bahnanlagen des Personenverkehrs, auch wenn sie von der eigentlichen bahntechnischen Definition her gar keine Bahnhöfe sind.

**Zu den Bahnhöfen, die ausschließlich für den Personenverkehr gedacht sind, gehören im Sinne des Modellbahners auch die kleinen Haltepunkte. Dass diese im bahntechnischen Sinne keine Bahnhöfe sind, stört uns dabei nicht.**



## Güterbahnhöfe

Zu den wohl interessantesten Vorbildern für die Modellbahn gehören die Anlagen zur Bedienung des Güterverkehrs. Für kleinere und mittlere Bahnhöfe bietet sich zunächst einmal das Be- und Entladen im Rahmen des ortsnahen Güterverkehrs an. Kleinere Laderampen, kombiniert mit einem Lagerschuppen passen dabei auch gut in Bahnhöfe mit Personenverkehr und bringen Abwechslung in den Betriebsalltag.

Auch beim Güterverkehr orientieren sich die Bahnanlagen vom Umfang her am zu erwartenden Betriebsaufkommen, sodass auch bei mittleren Modellbahnanlagen eine authentische Umsetzung im Modell über alle Epochen hinweg möglich ist. Neben den üblichen Anlagen für Stück- und Expressgut können hier z.B. Wagenladungen in Verbindung mit ortsansässigen Gewerbetunden abgefertigt werden.

Zu den Güterbahnhöfen zählen aber auch die großen imposanten Anlagen des Vorbilds, die ausschließlich dem Güterverkehr dienen. Dem Modelleisenbahner mit einem Faible für das Rangieren bietet sich hier ein enormes Spielfeld. Die Bahnhöfe für den reinen Güterverkehr sind geprägt von umfangreichen Verladeeinrichtungen, zahlreichen Aufstellgleisen und komplexen bahntechnischen Einrichtungen.

Aber auch reine Rangierbahnhöfe bzw. die nichtöffentlichen Container-, Hafen- oder Industriebahnhöfe gehören zu dieser Art von Bahnhöfen. Gerade die zuletzt genannten Anlagen des Güterverkehrs geben sich bei einer geeigneten Vorbildauswahl durchaus mal mit etwas weniger Platz zufrieden und können damit ein interessantes eigenständiges Anlagenthema sein.

## Werks- und Industriebahnhöfe

Bei den Werks- und Industriebahnhöfen handelt es sich um eine Sonderform von Bahnhöfen, die nicht für den öffentlichen Eisenbahnverkehr bestimmt sind. Sie sind vorrangig als Rangierbahnhöfe für den Güterverkehr konzipiert und können je nach Betriebsaufkommen unterschiedliche Dimensionen mitbringen.

Werks- oder Industriebahnhöfe dienen aus bahntechnischer Sicht vorrangig dem Zweck, Güterzüge vom öffentlichen Netz zu nehmen bzw. diese nach dem Be- oder Entladen dem öffentlichen



**Güter- oder Rangierbahnhöfe sind imposant und bieten dem Betriebs-Modellbahner ein schier unerschöpfliches Betätigungsfeld. Für eine vorbildnahe und glaubhafte Darstellung in der Baugröße H0 werden jedoch selbst größere Modellbahnzimmer in der Praxis schnell zu klein.**



**Werks- oder Industriebahnhöfe dienen u.a. dazu, Züge während des Be- und Entladens vom öffentlichen Bahnnetz zu trennen. Im Modell bringt dies viele Betriebsmöglichkeiten mit sich.**



**Interessante Betriebsstellen mit Güterverkehr müssen nicht immer ausladend und groß sein. Oft genügen schon Ladegleise und Güterrampen mit 40 bis 50 cm Länge, um einen kleinen Hingucker zu schaffen.**

Verkehrsnetz wieder zuzuführen. Für den Modellbahner ergeben sich mit der Anlage eines Werks- oder Industriebahnhöfes interessante Rangier- und Betriebsmöglichkeiten.

Werks- und Industriebahnhöfe ermöglichen den Transport von Rohstoffen, Materialien und fertigen Produkten per Bahn, wobei je nach Umfeld sowohl Anlagen mit wenigen Gleisen und einer Lokomotive als auch mächtige Bahnhöfe zum gleichzeitigen Betrieb mehrerer Rangierlokomotiven möglich sind.

Derartige Bahnanlagen befinden sich häufig am Rand von Städten oder in Industriegebieten und eignen sich je nach Betriebsumfang als eigenes Anlagenthema. Zu einer glaubhaften Umsetzung im Modell gehört allerdings immer das betriebliche Umfeld, selbst wenn es nur im Hintergrund der Anlage angedeutet ist. Als mögliche Anregungen für das Umfeld von Werks- und Industriebahnhöfen kommen z.B. Tanklager, Chemiebetriebe, Kraftwerke oder Hafenanlagen in Betracht.



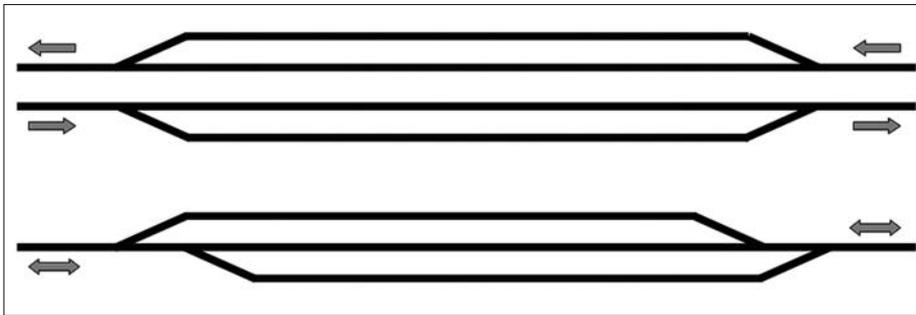
Betriebsbahnhöfe dienen nicht dem öffentlichen Personen- oder Güterverkehr, sondern innerbetrieblichen Zwecken wie z.B. dem Überholen von langsamen Zügen – links symbolisch dargestellt.

## Betriebsbahnhöfe

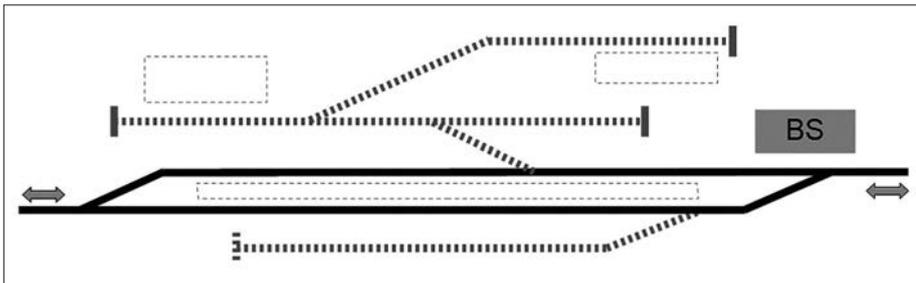
Ähnlich den Werks- und Industriebahnhöfen dienen auch Betriebsbahnhöfe nicht dem öffentlichen Personen- oder Güterverkehr, sondern ausschließlich innerbetrieblichen Zwecken. Sie sind zwischen zwei Bahnhöfen angesiedelt und benötigen keine Abfertigungsanlagen im herkömmlichen Sinne. Obwohl sich Betriebsbahnhöfe sehr gut zur realistischen Darstellung im Modell eignen, sind sie vielen Modelleisenbahnern weitgehend unbekannt.

Die Aufgabe eines typischen Betriebsbahnhofs besteht darin, ein Kreuzen von sich begegnenden Zügen auf eingleisigen Strecken zwischen zwei Bahnhöfen zu ermöglichen. Sie erlauben es aber auch, dass schnelle Züge langsamere vor ihnen fahrende Züge überholen können. Sie werden dann als sogenannte Überholbahnhöfe bezeichnet.

Im einfachsten Fall sind Betriebsbahnhöfe lediglich einfache Blockstellen mit einem zusätzlichen Überhol- oder Kreuzungsgleis und damit auch auf der Modellbahn schnell eingerichtet. Aber auch ehemalige rückgebaute Bahnhöfe an Haupt- und Nebenbahnen, die für den Güter- und Personenverkehr schon geschlossen wurden, können als funktionale Betriebsbahnhöfe glaubhaft im Modell dargestellt werden.



Betriebsbahnhöfe sind sowohl an eingleisigen als auch an zweigleisigen Strecken üblich. Im einfachsten Fall handelt es sich dabei um Blockstrecken mit einem Überhol- oder Kreuzungsgleis.



Betriebsbahnhöfe entstehen beim großen Vorbild des Öfteren auch aus klassischen Bahnhöfen, die für den Personen- und Güterverkehr geschlossen und anschließend zurückgebaut wurden.

## Systemwechselbahnhöfe

Wer auf seiner Modelleisenbahn gerne ausländische Elektrolokomotiven zur Bereicherung des Fuhrparks einsetzt, sollte je nach Region und gewählter Epoche durchaus einmal über die vorbildgetreue Nachbildung eines Systemwechselbahnhofs nachdenken. Bei einem Spurwechselbahnhof treffen in einem Bahnhof zwei unterschiedliche Stromsysteme für die elektrische Zugförderung zusammen. Der Übergang bzw. die Schnitt- oder Stoßstelle beider Systeme kann dabei auf unterschiedliche Art und Weise überwunden werden, was bei der Nachbildung der betrieblichen Abläufe im Modell sehr reizvoll sein kann.

Mehrsystemlokomotiven sind heutzutage in der Lage, mit mehreren Stromsystemen klarzukommen. Die Umschaltung erfolgt in der Lokomotive bzw. über den Pantographen und ist von außen kaum wahrnehmbar.



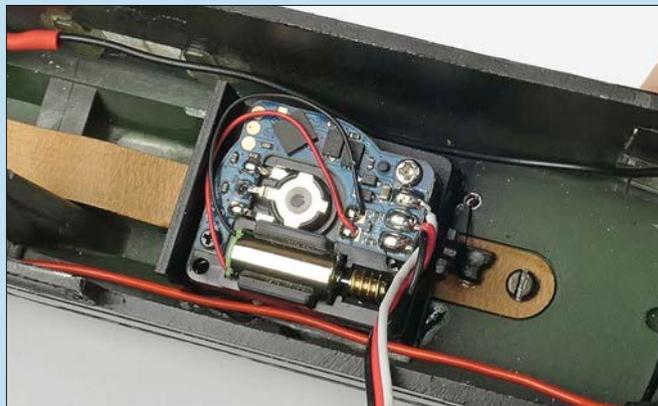
In Bad Bentheim werden die Pantographen vieler Elektroloks bereits während der Einfahrt abgesenkt. Die Lok rollt aus und kommt am vorgesehenen Haltepunkt zum Stehen. Sobald der Fahrstrom umgeschaltet wurde, wird der Pantograph wieder abgehoben und die Fahrt fortgesetzt.

## Linearservo Panto 51806 von ESU

Wer die Pantographen seiner digitalen Elektrolokomotiven auf Knopfdruck heben und senken möchte, kann sich zwischen verschiedenen Möglichkeiten entscheiden. Der Elektronik- und Digitalspezialist ESU bietet seit einigen Monaten ein Linearservo an, das speziell für diese Aufgabe entwickelt wurde. Die Mechanik des Linearservos 51806 gewährleistet einen leisen Lauf und vermeidet die Geräuschentwicklung handelsüblicher Servos. Der Stellweg der linearen Bewegung beträgt ca. 4,5 mm, was für die Bedienung eines Pantographen absolut ausreicht. Dank einer speziellen Elektronik stören weder ein servotypisches „Einschaltzucken“ noch ein „Brummen“ unter Last das positive Erscheinungsbild. Das Servo kann entweder mit den hauseigenen LokSound-5 oder LokPilot-5-Decodern oder natürlich auch mit anderen marktüblichen Digitaldecodern angesteuert werden – soweit diese einen Standard-Servoausgang mitbringen. Mit seinen Abmessungen von 26 x 22,5 x 10,8 mm lässt sich das Linearservo mit seiner Montagehalterung allerdings nur in größeren Fahrzeugmodellen unterbringen. ESU ruft für das Linearservo 51806 mit integriertem Microcontroller und diverser Montagezubehör € 16,95 auf. Neben dem Einsatz in Lokomotiven und anderen Modellbahnfahrzeugen eignet sich das Servo aufgrund seiner technischen Eigenschaften auch wunderbar als Antrieb für Weichen und Formsignale sowie selbstverständlich auch zum vorbildnahen Öffnen und Schließen von Fenstern, Türen und Toren.



Das Linearservo bringt eine vertikal und horizontal einsetzbare Montagehalterung samt Befestigungsschrauben und Stelldrähten mit.



Wer in der Lok ausreichend Platz hat, kann das Linearservo mit der Montagehalterung zusammen im Lokomotivgehäuse montieren.



Um den Pantographen einer Lokomotive funktionsfähig zu machen, ist im Dach eine kleine Bohrung für den Stelldraht erforderlich. Dies gelingt am besten in Verbindung mit einer kleinen Mini-Bohrmaschine.



Die mechanische Bewegung des Pantographen erfolgt über einen Stelldraht oder einen kleinen Nylonfaden. Stelldraht oder Faden werden z.B. mit Sekundenkleber am Dachstromabnehmer befestigt.

Moderne Systemwechselbahnhöfe sind in der heutigen Zeit für den Betrieb mit mehreren Stromsystemen ausgelegt. Hier können die elektrischen Spannungen der einzelnen Gleise in Abhängigkeit der verkehrenden Lokomotiven umgeschaltet werden. Systemwechselbahnhöfe sind nach außen hin, wenn überhaupt, lediglich an den verschiedenen aufeinander treffenden Oberleitungsbauarten bzw. an den verstärkten Fahrdrähten erkennbar.

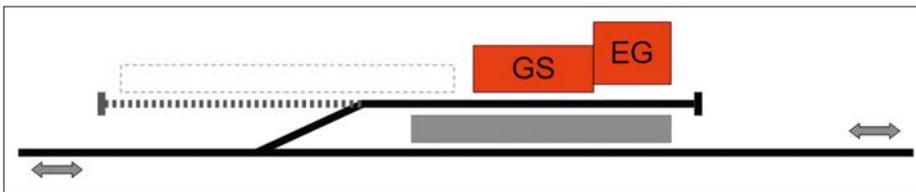
Aus betrieblicher Sicht am interessantesten ist es aber, wenn der Übergang zwischen den verschiedenen Bahnstromsystemen, wie früher üblich, nicht übergangslos, sondern über einen kurzen stromlosen Abschnitt erfolgt. Um die Elektrolokomotiven beim Übergang unter den passenden Fahrdraht zu schieben, kommen in der Regel Diesellokomotiven zum Einsatz.

Besonders realistisch wirkt ein Wechsel zwischen den Bahnstromsystemen,

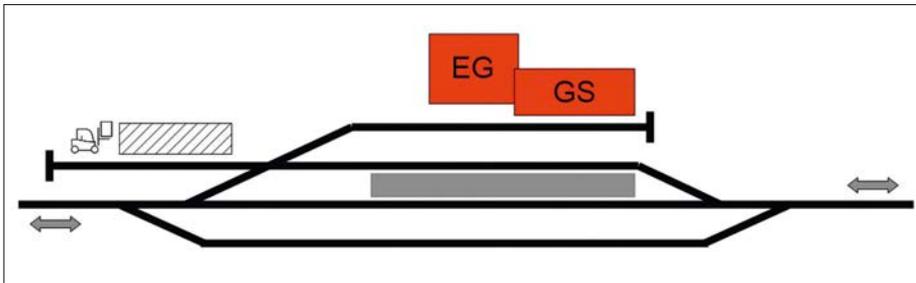
wenn die Fahrleitung baulich unterbrochen und die Pantographen der Lokomotive vor dem Verschieben mit der Diesellokomotive vorbildgetreu abgesenkt sowie nach Beendigung des Verschiebevorgangs unter dem neuen Fahrdraht wieder langsam angehoben werden. Verschiedene Modellbahnhersteller rüsten ihre neuen digitalen Lokomotiven bereits ab Werk mit beweglichen Pantographen aus. Bei älteren Lokomotiven bleibt nur die manuelle Nachrüstung.



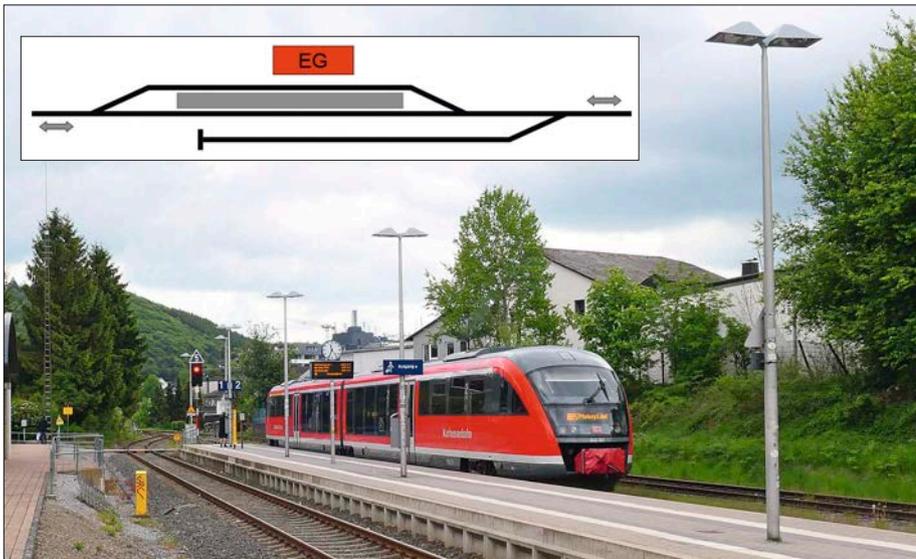
In Abhängigkeit von der Lage im Streckennetz werden verschiedene Bahnhofformen unterschieden. Durchgangsbahnhöfe, wie hier der Hagener Hauptbahnhof, sind dabei am weitesten verbreitet. Auch auf der Modellbahn erfreuen sich Durchgangsbahnhöfe großer Beliebtheit.



Durchgangsbahnhöfe an eingleisigen Bahnstrecken kommen im einfachsten Fall mit einer einzigen Weiche für das Ladegleis zum Güterschuppen bzw. zur optionalen Ladestraße auf der linken Seite aus. Ohne Weiche würde es sich bekanntermaßen lediglich um einen Haltepunkt handeln.



Dieser Durchgangsbahnhof bringt gegenüber dem ersten Beispiel deutlich erweiterte Anlagen für den Güterverkehr mit. Er passt mit der Kreuzungswiche recht gut in die früheren Epochen.



Der Bahnhof in Willingen ist ebenfalls ein Durchgangsbahnhof, wie am Gleisplan zu erkennen ist. Wir lernen den Bahnhof im weiteren Verlauf dieser Spezialausgabe noch ausführlich kennen.

## Bahnhofsformen in Abhängigkeit von ihrer Lage im Streckennetz

Je nach Grundriss und Lage im Eisenbahnnetz können die Bahnhöfe in Vorbild und Modell verschiedene Formen aufweisen. Die wichtigsten davon sind Durchgangs-, Trennungs-, Kreuzungs- und Kopfbahnhöfe.

### Durchgangsbahnhöfe

Bei den meisten Bahnhöfen in Vorbild und Modell handelt es sich um Durchgangsbahnhöfe. Sie sind beim großen Original mit Abstand am häufigsten anzutreffen und auch bei der Modellbahn entsprechend beliebt. Beim typischen Durchgangsbahnhof setzt sich die Bahnstrecke zu beiden Seiten fort. Da hier bis auf wenige Ausnahmen keine Züge enden oder beginnen, sind nur selten größere Lokbehandlungsanlagen oder Aufstellgleise vorhanden.

Im vielen Fällen besteht ein Durchgangsbahnhof bei eingleisigen Strecken lediglich aus einem Bahnhofsgleis, einem Abstell-, Überhol- oder Kreuzungsgleis und einem Bahnsteig. An zweigleisigen Strecken befinden sich in der Regel zwei Bahnhofsgleise mit separaten Bahnsteigen. Diese können links oder rechts der Bahnhofsgleise angeordnet sein. Aber auch ein Mittel- oder Inselbahnsteig zur gemeinsamen Benutzung für beide Fahrtrichtungen ist üblich.

Sind Empfangsgebäude vorhanden, stehen diese in der Regel links oder rechts der Gleise. Nicht selten sind an Durchgangsbahnhöfen auch kleinere oder mittlere Einrichtungen für den ortsnahen Güterverkehr – wie z.B. eine Laderampe und ein Lagerschuppen – vorhanden. Stehen das Empfangsgebäude und die Anlagen für den Güterverkehr auf der gleichen Seite der Gleise, spricht man von einer Gleichlage. Befinden sich die Anlagen für den Personen- und Güterverkehr auf unterschiedlichen Seiten der Gleise handelt es sich aus begrifflicher Sicht um eine Gegenlage.

Durchgangsbahnhöfe eignen sich im Modell für Haupt- und Nebenbahnen und bringen einen erheblichen Spielraum an Gestaltungsmöglichkeiten mit. Gerade mit der Kombination von Personen- und Güterverkehr werden sie nicht nur zur Präsentationsbühne für die eigenen Lokomotiven und Züge, sondern lassen auch einen echten vorbildgetreuen Rangierbetrieb zu.

## Trennungsbahnhöfe

Immer dann, wenn von einer durchgehenden ein- oder zweigleisigen Bahnstrecke eine Haupt- oder Nebenbahn abzweigt, sprechen wir von einem Trennungsbahnhof. Bahnhöfe dieser Form werden in der Schweiz und in Österreich auch als Abzweigungsbahnhöfe bezeichnet.

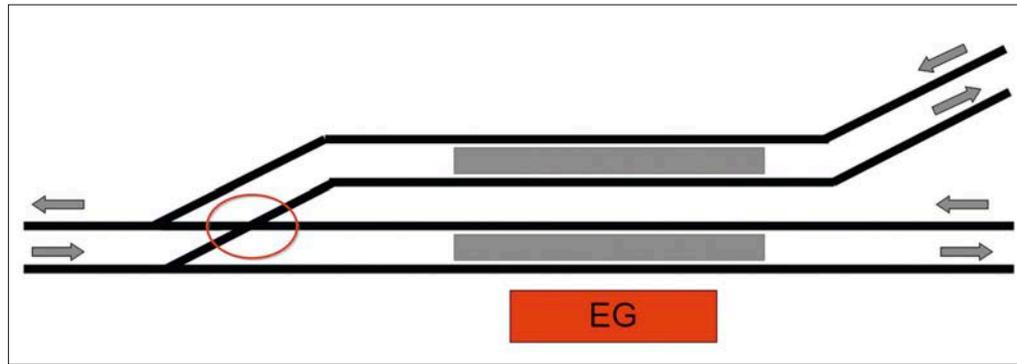
Trennungsbahnhöfe gehören wegen ihrer speziellen Eigenarten und der Vielzahl an Gestaltungsmöglichkeiten zu den am häufigsten anzutreffenden Bahnhöfen auf der Modellbahn. Meist dienen sie als zentrale Betriebsmittelpunkte bei dem beliebten Thema der zweigleisigen Hauptbahn mit Parade- oder Nebenbahn.

Anders als bei den meisten Durchgangsbahnhöfen befinden sich für die einmündenden Bahnen selbst an kleineren Trennungsbahnhöfen und je nach Betriebsaufkommen und Abstand zum anderen Ende der Strecke bescheidene Lokbehandlungsanlagen sowie eigene Anlagen des Güterverkehrs. Auch die zugehörigen Abstellgleise dürfen hier natürlich nicht fehlen.

Trennungsbahnhöfe gehören nicht grundlos zu den beliebtesten Bahnhöfen im Modell, bieten sie doch sowohl eine große Bühne für die Züge der durchgehenden Strecken als auch eine interessante Spielwiese für den betrieblich orientierten Modelleisenbahner.

Größere und dementsprechend umfangreicher ausgestattete Trennungsbahnhöfe eignen sich in meinen Augen auch hervorragend als eigenständiges Anlagenthema. Wer den Platz hat, darf hier durchaus ein kleines Bahnbetriebswerk oder zusätzliche ergänzende Einrichtungen für den ortsnahen Güterverkehr unterbringen. Trennungsbahnhöfe sind auf der Modellbahn übrigens auch wunderbar als Spurwechselbahnhöfe einsetzbar, wenn z.B. von der Hauptbahn in Regelspurweite eine Schmalspurbahn abzweigen soll.

Eine besondere Form des Trennungsbahnhofs stellt der sogenannte Keilbahnhof dar. Hier trennen sich die durchgehende und die abzweigende Strecke zu beiden Seiten des Empfangsgebäudes bzw. des Bahnsteigs mehr oder weniger symmetrisch auf. Da diese Anlagenform bei einer glaubhaften Umsetzung hohe Anforderungen an den zur Verfügung stehenden Platz stellt, werden Keilbahnhöfe auf Modellbahnanlagen eher selten nachgebildet.



Beim Linienbetrieb wird für beide Fahrrichtungen einer Bahnlinie ein gemeinsamer Bahnsteig benutzt. Die Reisenden müssen daher beim Umsteigen in ihren Anschlusszug im Regelfall den Bahnsteig wechseln. Die Kreuzung der Gleise auf der linken Seite kann höhengleich über Weichen oder alternativ auch in Verbindung mit einem Überwerfungsbauwerk realisiert werden.



Ein Trennungsbahnhof im Richtungsbetrieb bietet den Reisenden einen erhöhten Komfort beim Wechsel der Züge. Hier liegen die Bahnsteige mittig zwischen den Richtungsgleisen, sodass der Anschlusszug vom gleichen Bahnsteig erreicht werden kann. Um Behinderungen zu vermeiden, erfordern die kreuzenden Gleise im besten Fall ein Kreuzungsbauwerk.



Der Bahnhof Brügge (Westfalen) liegt an der Volmetalbahn (Hagen–Gummersbach–Dieringhausen) im Sauerland. Die Anlagen für den Güterverkehr haben wir bereits kurz auf Seite 7 kennengelernt (nicht im Bild). Auf der Hagener Seite zweigt die Bahnstrecke nach Lüdenscheid ab. Von der Lage im Streckennetz handelt es sich per Definition also um einen Trennungsbahnhof.

## Kreuzungsbahnhöfe

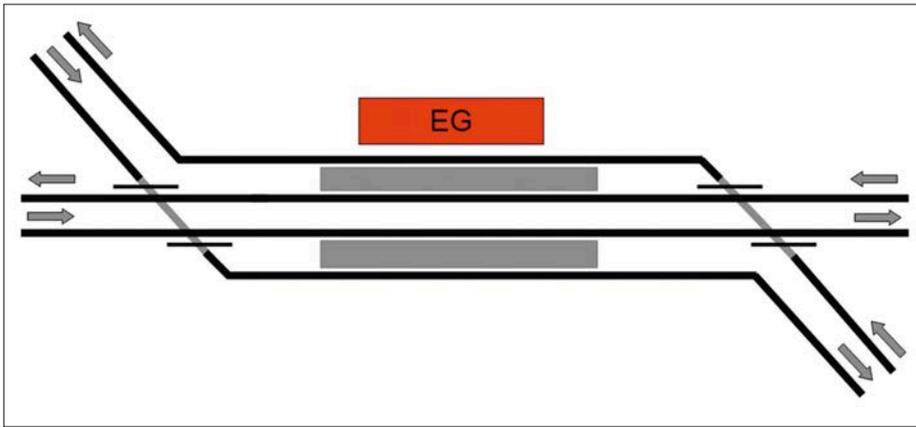
Wenn sich an einem Durchgangsbahnhof mindestens zwei Bahnlinien kreuzen, sprechen wir von einem Kreuzungsbahnhof. Kreuzungsbahnhöfe sind auf Modellbahnanlagen eher seltener anzutreffen, da für eine glaubhafte Umsetzung eine Menge Platz benötigt wird.

Die verschiedenen Strecken eines typischen Kreuzungsbahnhofs treffen sich im Bahnhof meist auf einem Niveau und können durch Weichen miteinander verbunden sein. Üblich ist aber auch, dass sich die durchgehenden Hauptgleise im Bahnhof selbst nur begegnen, ohne dass es eine Weichenverbindung zwischen beiden gibt. Die aus geografischer Sicht nicht zu vermeidende Kreuzung der Gleise erfolgt dann bereits auf der freien Strecke nahe des Bahnhofs bzw. im Bahnhofsvorfeld über ein sogenanntes Kreuzungs- oder Überwerfungsbauwerk, was vom Begriff her mit einem künstlich angelegten Geländeeinschnitt in Verbindung mit einer Über- oder Unterführung gleichgesetzt werden kann.

Gerade das Hinwegführen zweier Eisenbahnstrecken übereinander kann im Modell ein durchaus reizvolles Motiv darstellen, sofern für die ausladenden Streckenverläufe in den verschiedenen Richtungen ausreichend Platz vorhanden ist oder Teile davon z.B. über einen Tunnel in den Anlagenuntergrund oder in einen Schattenbahnhof geführt und glaubhaft abgeschirmt werden können.

Eine interessante Sonderform des Kreuzungsbahnhofs stellt der Turmbahnhof dar. Hier befinden sich die Strecken innerhalb des Bahnhofs auf verschiedenen Höhenniveaus und führen über verschiedene technische Konstruktionen übereinander hinweg.

Wie wir schon wissen, kreuzen sich in vielen Bahnhöfen die Strecken auf dem gleichen Höhenniveau, was für den individuellen Personenverkehr den einen oder anderen Vorteil mit sich bringen kann. So können die Reisenden bei der Anlage der Bahnsteige im Richtungsbetrieb vom gleichen Bahnsteig aus ihren Anschlusszug erreichen. Hier liegen die Bahnsteige jeweils mittig zwischen den sich kreuzenden Richtungsgleisen beider Bahnlinien. Sind die Bahnsteige dagegen im Linienbetrieb angelegt – hier wird für beide Fahrtrichtungen jeder Bahnlinie ein gemeinsamer Bahnsteig benutzt – ist beim Umsteigen ein Wechsel des Bahnsteigs notwendig.



Wie schon bei den Trennungsbahnhöfen wird auch bei den Kreuzungsbahnhöfen zwischen einem Richtungs- und einem Linienbetrieb unterschieden. Beim Richtungsbetrieb liegen die Bahnsteige hier wieder auf dem gleichen Höhenniveau und mittig zwischen den beiden Richtungsgleisen.



Beim klassischen Linienbetrieb bleiben die beiden Bahnsteige ihren Linien treu, sodass der Reisende je nach Größe und Umfang der Bahnanlagen gegebenenfalls einen etwas längeren Fußweg in Kauf nehmen und damit ein klein wenig mehr Zeit zum Umsteigen aufwenden muss.



Um Wartezeiten bei den Zugfahrten im Kreuzungs- oder Trennungsbahnhof zu vermeiden, werden bei sich kreuzenden Schienenwegen Über- oder Unterführungen eingesetzt. Solche Überwerfungsbauwerke befinden sich oft im Gleisvorfeld und sind natürlich auch im Modell interessant.

## Kopfbahnhöfe

Kopfbahnhöfe – im Volksmund auch Sackbahnhöfe genannt – befinden sich zunächst einmal an den Endpunkten von Eisenbahnstrecken. Dabei handelt es sich um Bahnhöfe, bei denen alle Hauptgleise im Bahnhof enden und die Züge nur von einer Seite einfahren. Vor dem Ausfahren aus einem Kopfbahnhof muss „Kopf gemacht“, das heißt, die bei der Einfahrt vorgegebene Fahrtrichtung des Zuges umgekehrt werden.

Bei einem lokbespannten Zug ohne Steuerwagen sind dafür Kuppel- und Rangiermanöver nötig, die auch im Modell interessant umgesetzt werden. In den meisten Fällen wird die bisherige Lokomotive abgekuppelt und der Zug am anderen Ende mit einer neuen Lokomotive versehen. Nach der Ausfahrt des Zuges fährt die erste Lokomotive allein aus der Bahnhofshalle zu den Lokbehandlungsanlagen, die bei größeren Kopfbahnhöfen daher auch im Modell möglichst nicht fehlen sollten.

Alternativ kann die Lokomotive aber auch entkuppelt werden, den Zug umfahren und am anderen Ende des Zuges wieder angekuppelt werden. Dazu muss am Gleisende eine entsprechende Weiche eingebaut und ein freies Lokverkehrs- oder Umsetzgleis neben dem Bahnsteiggleis vorhanden sein. Für Modellbahnanlagen nach dem Vorbild früherer Epochen bietet sich auch der Einsatz kleinerer Drehscheiben am Gleisende an, mit denen die Loks zugleich gewendet werden konnten.

Ebenfalls denkbar und durchaus vorbildnah wäre es aber auch, den Wagenzug mit einer Rangierlokomotive vom Bahnsteiggleis abzuziehen, sodass die Zuglokomotive das Bahnhofsgleis wieder verlassen kann. Die Rangierlok schiebt den Zug anschließend wieder an den Bahnsteig zurück und macht für die in der Zwischenzeit umgesetzte Zuglok wieder Platz. Derartige Rangiermanöver wie beispielsweise im Bahnhof Lauscha erfordern einen hohen Personal- und Zeitaufwand, sind aber gerade im Modell hochinteressant und lassen mit Sicherheit das Herz eines jeden Modellbauers höher schlagen.

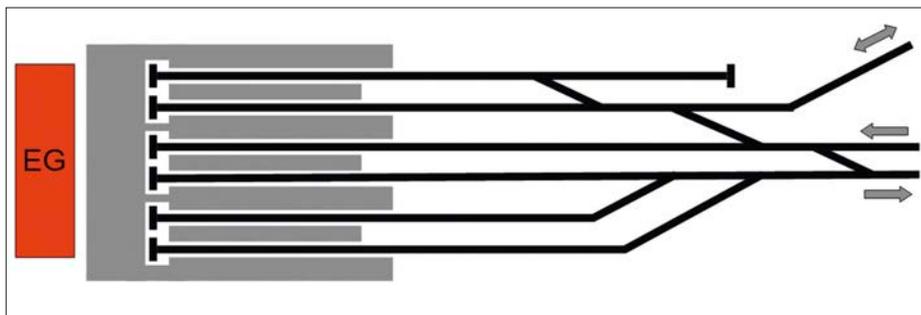
Große Kopfbahnhöfe, wie sie z.B. in München, Stuttgart, Leipzig oder Hamburg-Altona zu finden sind, kommen aufgrund ihres Platzbedarfs in Baugrößen TT, HO oder größer wohl nur für raumfüllende Modellbahnanlagen oder



**Kopfbahnhöfe markieren nicht nur die Endpunkte der großen Hauptbahnen, sondern sind öfter als gedacht auch an Nebenbahnen zu finden, wie hier am Beispiel des Endbahnhofs in Lüdenscheid zu sehen.**



**Der Kopfbahnhof in Lüdenscheid liegt am Ende der Bahnstrecke Brügge (Westf.)–Lüdenscheid und besitzt nur ein Gleis. Zugkreuzungen sind erst im knapp 7 km entfernten Bahnhof in Brügge möglich. Den Kopfbahnhof in Lüdenscheid stellen wir in Vorbild und Modell ab Seite 54 vor.**



**Viele Kopfbahnhöfe mit einer oder mehreren einmündenden zweigleisigen Strecken sind nach einem ähnlichen Schema aufgebaut. Die Lokbehandlungsanlagen bzw. das Bahnbetriebswerk sowie die Gleise zum Abstellen und Reinigen der Züge sind vorgelagert und hier nicht dargestellt.**

große Clubanlagen infrage. Kleine und mittlere Kopfbahnhöfe an Haupt- und Nebenbahnen benötigen schon deutlich weniger Platz und eignen sich in meinen Augen auch hervorragend als eigenständiges Anlagenthema. Kopfbahnhöfe eignen sich aber auch hervorragend als Endpunkte einer automatischen Pendelstrecke, wie wir noch ausführlich am

praktischen Beispiel des Lüdenscheider Bahnhofs in Vorbild und Modell ab Seite 54 sehen werden.

Neben Personenbahnhöfen können übrigens andere Bahnhofsarten wie z.B. Rangierbahnhöfe, Güterbahnhöfe oder auch Betriebsbahnhöfe in Kopfform angelegt und ein lohnendes Vorbild zur Umsetzung im Modell sein.



Auswahl und Steuerung: Form- und Lichtsignale in Bahnhöfen

# Die richtigen Signale setzen

*Bei der glaubhaften Darstellung von Bahnhöfen und Haltepunkten dürfen natürlich auch die zugehörigen Signale nicht fehlen. Wo beim Vorbild und im Modell welche Form- oder Lichtsignale aufzustellen sind und welchem Zweck sie dienen, ist Inhalt der folgenden Seiten. Dabei werfen wir natürlich auch einen Blick auf die digitalen Steuerungsmöglichkeiten und stellen sie in der Praxis vor.*

**A**uch Haltepunkte und Bahnhöfe brauchen Signale! Ob überhaupt Signale aufgestellt werden müssen und welche Bauarten an welcher Stelle zum Einsatz kommen, ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig und will für eine vorbildgetreue Wirkung bzw. einen realistischen Fahrbetrieb auf der Modellbahn gut überlegt sein.

Nur wer die Aufgaben und Funktionen der einzelnen Signale kennt, kann diese auch glaubhaft im Modell darstellen. So besitzen Hauptbahnen ganz andere Anforderungen an die Zugsicherung als viele Neben- oder Anschlussbahnen. Aber auch die im Modell dargestellte Epoche hat einen erheblichen Einfluss auf die jeweilige Signaltechnik.

Mit dem einfachen Aufstellen von Einfahr-, Ausfahr-, Rangier- und Schutzsignalen ist es jedoch noch lange nicht getan. Zu einem vorbildgetreuen Modellbahnbetrieb gehören auch immer die korrekte Ansteuerung und Darstellung der einzelnen Signalbilder sowie je nach Betriebskonzept der Bahnhöfe und Haltepunkte auch eine gut durchdachte und weitestgehend automatische Zugbeeinflussung.

Zur vorbildgetreuen Ausstattung von Bahnhöfen und Haltepunkten zählen aber selbstverständlich nicht nur die verschiedenen Form- und Lichtsignale, sondern auch die wichtigsten Nebensignale, welche in Form von Hinweistafeln neben den Gleisen stehen und z.B. Haltepunkte ankündigen, die zulässige Geschwindigkeit anzeigen oder auch Rangierbereiche begrenzen.

**Die drei modernen Ks-Ausfahrtsignale im Bahnhof Brügge in Westfalen werden von einem Stellwerk in Containerbauweise bedient. Ausfahrtsignale sind die letzten in Fahrtrichtung stehenden Signale eines Bahnhofs.**



## Einfahrtsignale im Bahnhof

Die Einfahrtsignale sichern den Bahnhof gegenüber der freien Strecke und legen die Grenzen des Bahnhofsbereichs fest. In Deutschland müssen auf Hauptbahnen die Einfahrten in Bahnhöfe immer mit Einfahrtsignalen gesichert sein. Lediglich bei Eisenbahnstrecken untergeordneter Bedeutung bzw. bei Nebenbahnen mit einer Einfahrtsgeschwindigkeit bis maximal 50 km/h kann auf sie verzichtet werden. Anstelle des Einfahrtsignals wird die Bahnhofsgrenze dann in der Regel mit dem Nebensignal Ne1, einer Trapeztafel, gekennzeichnet.

Die weiße Trapeztafel mit schwarzem Rand an einem schwarz und weiß schräg gestreiften Pfahl kennzeichnet, an welcher Stelle Züge an einer Betriebsstelle zu halten haben. Das Personal der betroffenen Züge wird davon z.B. durch den Fahrplan oder einen schriftlichen Befehl in Kenntnis gesetzt. Während bei entsprechenden Nebenbahnen die Bahnhofsfahrordnung bestimmt, wo die Trapeztafel aufzustellen ist, gelten für Einfahrtsignale strenge Regeln.

Einfahrtsignale stehen in einem genau definierten Abstand vor dem ersten Gefahrpunkt, dem der in den Bahnhof einfahrende Zug ausgesetzt ist, falls er einmal nicht vor dem Halt zeigenden Einfahrtsignal zum Stehen kommen sollte. Dieser sogenannte Gefahrpunktabstand ist von der vor dem Einfahrtsignal zulässigen Geschwindigkeit und den örtlichen Gegebenheiten abhängig. Beim Vorbild beträgt dieser Durchrutschweg mindestens 100 m, kann bei Notwendigkeit aber bis auf max. 300 m erweitert werden, wenn z.B. längere Gefällstrecken vor dem Einfahrtsignal oder andere betriebliche Besonderheiten dies erfordern.

Die Bahnhofsgrenze bzw. der Gefahrpunkt ist sowohl für den einfahrenden Zug als auch für das Rangieren innerhalb des Bahnhofs relevant. Am Ende des Durchrutschweges steht die Rangierhalttafel R10. Sie weist mit ihrer Beschriftung zum Bahnhof hin und zeigt Rangiereinheiten an, bis zu welchem Punkt gefahrlos rangiert werden kann. Beim Rangieren in Richtung auf das Einfahrtsignal darf die Einfahrtweiche bzw. die Rangierhalttafel dann nur zeitlich begrenzt mit schriftlichem Befehl als Erlaubnis des Fahrdienstleiters überfahren werden. Während des Rangierens darf dann kein Zug in den Blockabschnitt vor dem Einfahrtsignal eingelassen werden.



Das Einfahrtsignal zeigt mit den beiden Flügeln und den Lichtern Hp 2 „Langsamfahrt“ an und gibt für den Lokomotivführer damit die Einfahrt in den zugehörigen Bahnhof frei.



Wenn bei der Einfahrt keine abzweigenden Weichen befahren werden oder keine Geschwindigkeitsbegrenzung gefordert ist, kann das Einfahrtsignal auch Hp 1 „Fahrt“ anzeigen.



Das Ks-Einfahrtsignal mit Vorsignalfunktion gehört auf die Modelleisenbahn nach dem Vorbild der Epochen V und VI. Die leuchtende Ziffer (Zs 3) gibt die Geschwindigkeit an, die ab dem Signal im anschließenden Weichenbereich nicht überschritten werden darf.



Hp 0 steht für „Halt“. Auch bei den Ks-Signalen wird dieser eindeutige Signalbegriff verwendet. Dass es sich hier um ein Mehrabschnittssignal mit Vorsignalfunktion handelt, erkennt man u.a. an dem nach unten zeigenden Pfeil unterhalb des rot-weißen Mastschildes.

## Ausfahrtsignale im Bahnhof

Genau wie bei den Einfahrtsignalen handelt es sich auch bei den Ausfahrtsignalen im Bahnhof um Hauptsignale. Das Ausfahrtsignal ist das letzte in Fahrtrichtung stehende Hauptsignal eines Bahnhofs, das in Richtung der freien Strecke passiert wird. Gemäß der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung müssen alle Hauptbahnen im Bahnhof mit Ausfahrtsignalen gesichert sein. Lediglich bei Nebenbahnen, die nur mit einer Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h befahren werden, kann darauf verzichtet werden.

Die Ausfahrt eines Zuges darf grundsätzlich nur mit Zustimmung des Fahrdienstleiters erfolgen. Um einen Fahrtbegriff zu erteilen, muss der Fahrdienstleiter in der Regel eine Fahrstraße einstellen und festlegen. Zusätzlich muss der folgende Streckenbereich bzw. Zugfolgeabschnitt frei von Fahrzeugen sein. Bei aufgestellten Ausfahrtsignalen erfolgt die Freigabe zur Ausfahrt in Abhängigkeit des Fahrweges durch die Begriffe Fahrt (Hp 1) oder Langsamfahrt (Hp 2).

Der Fahrtbegriff des Ausfahrtsignals ist jedoch nicht mit dem Abfahrauftrag gleichzusetzen. Er zeigt lediglich an, dass die Zustimmung zur Abfahrt vorliegt. Zur Abfahrt muss der eigentliche Abfahrauftrag durch die Zugaufsicht gegeben werden. Dieses Signal kann bei entsprechender Ausrüstung des Ausfahrtsignals auch über einen grün leuchtenden Ring oder einen senkrechten grünen Lichtstreifen erteilt werden. Entsprechende Signalisierungen mit einzeln aufgestellten Abfahrtsignalen im Sichtbereich der Fahrzeugführer sind ebenfalls nicht unüblich. Diese sind signaltechnisch jedoch nicht sicher – die höchste Priorität hat stets das Ausfahrtsignal.

Ausfahrtsignale stehen im Regelfall rechts vom Gleis und sollen so aufgestellt werden, dass die längsten Züge noch vor ihnen halten können, ohne die Ein- oder Ausfahrt von anderen Zügen zu behindern. Gleichzeitig muss der Standort so gewählt werden, dass übersichtliche Signalbilder mit eindeutiger Zuordnung zum Gleis entstehen.

Bei mehreren Ausfahrgleisen für die gleiche Richtung erhält in der Regel jedes Gleis vor dem Zusammenlaufen der Ausfahrwege ein eigenes Ausfahrtsignal. Bei überschaubaren Betriebsverhältnissen kann anstelle von einzelnen Ausfahrtsignalen auch ein Gruppen-Ausfahrtsignal aufgestellt werden.



Oben: Die beiden Ausfahrtsignale im Bahnhof Bentheim gehören zur Einheitsbauart.

Rechts: In Willingen sind dagegen schon moderne Ks-Signale im Einsatz.



Bei den Licht-Ausfahrtsignalen sind die Signalbilder für den Rangierbetrieb im Signalschirm untergebracht. Das Ks-Signal zeigt Hp 0 / Sh 1.



Auch die Kombination mit einem Vorsignal ist bei Ausfahrtsignalen möglich – hier an einem Lichtsignal der Einheitsbauart 1969.

## Sperr- und Rangiersignale

Sperrsignale dienen dazu, ein Gleis abzuriegeln, den Auftrag zum Halten zu erteilen oder die Aufhebung eines Fahrverbots anzuzeigen. Sie gelten für Zug- und Rangierfahrten und dürfen im vorbildgetreu ausgestatteten Bahnhof natürlich nicht fehlen. Je nach örtlichen Gegebenheiten sind sie sowohl in hoher als auch niedriger Bauform üblich.

An Haupt- und Kreuzungsgleisen werden Sperrsignale unmittelbar vor dem zugehörigen Hauptsignal platziert bzw. sind bei Lichtsignalen meist mit im Signalschirm integriert. An Neben- und Aufstellgleisen ohne Hauptsignal stehen Sperrsignale oft alleine, wenn die betrieblichen Verhältnisse dies erfordern. Um das Fahrverbot für eine Rangierfahrt aufzuheben, wird nur das betreffende Sperrsignal bedient, während ein evtl. vorhandenes Hauptsignal weiter Halt anzeigt. Der Einsatz von Sperrsignalen ist übrigens nicht nur auf Hauptbahnen beschränkt. Je nach Betriebsaufkommen und technischen Aspekten sind Sperrsignale auch regelmäßig auf Nebenbahnen anzutreffen.

Neben den Sperrsignalen kommt auch den speziellen Rangiersignalen im Bahnhof oder im Bahnhofsvorfeld eine wichtige Bedeutung zu. Wie wir im Abschnitt über die Einfahrsignale bereits gelesen haben, begrenzt die Rangierhalttafel Ra 10 den Bereich, in dem rangiert werden darf.

Die oben halbkreisförmig abgerundete weiße Tafel mit oder ohne schwarze Aufschrift „Halt für Rangierfahrten“ steht grundsätzlich links vom Gleis, kann bei baulichen Einschränkungen oder parallelen Strecken aber auch rechts vom Gleis aufgestellt sein. Über diese Tafel hinaus darf nur mit Zustimmung des Fahrdienstleiters per schriftlichem Befehl rangiert werden.

Das ortsfeste Wartezeichen Ra 11 bzw. Ra 11a besteht aus einem gelb-orangerfarbenem W. Es gilt nur für Rangierfahrten und bedeutet, dass der Weichenwärter vor der Vorbeifahrt an dem Signal seine Zustimmung geben muss.

Bei der Verwendung und Bezeichnung des Wartezeichens wird nach dem Einsatzort im Geltungsbereich der ehemaligen Deutschen Bundesbahn und der ehemaligen Deutschen Reichsbahn unterschieden. Das Signal Ra 11 im Geltungsbereich der ehemaligen Deutschen Bundesbahn kann durch ein Lichtsignal



Gleissperrsignale gelten für Zug- und Rangierfahrten und dienen dazu, ein Gleis abzuriegeln, den Auftrag zum Halten zu erteilen oder die Aufhebung eines Fahrverbots anzuzeigen. Die zwei weißen diagonalen Lichter am linken Signal zeigen die Aufhebung des Fahrverbotes an (Sh 1).



Anders als bei Lichtsignalen können Sperrsignalfunktionen nicht mit im Hauptsignal untergebracht werden. Die Signale stehen separat.



Das Wartezeichen gilt nur für Rangierfahrten und zeigt an, dass der Auftrag des Wärters vor der Rangierfahrt abgewartet werden muss.



Die rot-weißen Grenzzeichen Ra 12 zeigen bei Weichen bzw. bei zusammenlaufenden Gleisen an, wie weit das Gleis besetzt werden darf.

Sh 1 ergänzt sein, die Zustimmung zur Vorbeifahrt kann aber auch mündlich oder durch Handzeichen erfolgen. Im Geltungsbereich der ehemaligen Deutschen Reichsbahn ist das Signal Ra 11a stets mit dem Rangierfahrtsignal Ra 12 kombiniert, welches ebenfalls zwei diagonale weiße Lichter zeigt.

Möglichst nicht fehlen sollten in den Bahnhöfen auf der Modellbahn auch die rot/weißen Grenzzeichen Ra 12 bzw. So 12. Sie stehen an den Weichen im Winkel der beiden Gleise und geben an, bis wohin ein Fahrzeug stehen darf, ohne dass es auf dem einmündenden Gleis zu einer Flankenfahrt kommt.



Ob Form- oder Lichtsignale auf der Modellbahn aufgestellt werden müssen, hängt im Wesentlichen von der dargestellten zeitgeschichtlichen Epoche ab. Auch die Nachbildung des Übergangs von Form- zu Lichtsignalen kann im Modell seinen Reiz haben. Die ungültigen Signale müssen für den Lokführer dann durch Ungültigkeitskreuze kenntlich gemacht werden.



Formsignale lassen sich heute noch finden, wie das aktuelle Foto des Blocksignals A vor dem Stellwerk WnF in Wulfen (Westf.) zeigt.



Auch in größeren Bahnhöfen sind die Lichtsignale der Einheitsbauart 1969 bis heute noch recht häufig anzutreffen. Das Foto ist aktuell.

## Form- oder Lichtsignale in Abhängigkeit von der Epoche

Egal, ob im Bahnhofsbereich oder auf der freien Strecke: Die auf der Modelleisenbahn eingesetzten Signale müssen selbstverständlich zur dargestellten zeitgeschichtlichen Epoche passen. Zunächst gab es lediglich Formsignale, bei denen die verschiedenen Signalbegriffe durch die mechanische Veränderung des äußeren Erscheinungsbildes dargestellt wurden – wie beispielsweise einen Signalflügel in waagerechter oder nach oben weisender Stellung oder mit einer sichtbaren oder weggeklappten Scheibe.

Für die Epochen I und II kommen bis auf wenigen Ausnahmen bei Stadtbahnen nur Formsignale infrage. Ein flächendeckender Einsatz von Haupt- und Sperrsignalen in Lichtsignalbauweise ist in meinen Augen bis auf wenige Ausnahmen erst auf Modellbahnanlagen der späten Epoche III bzw. ab Anfang der Epoche IV sinnvoll. Auch wenn einige wenige Modellbahnhersteller sich der ersten Bauformen ab 1948 angenommen haben, basieren die meisten heute angebotenen Lichtsignale auf der Einheitsbauart 1969, erkennbar an dem eckigen Signalschirm mit den beiden oben abgeschragten Ecken.

Signale der 1969er-Standardbauart sind bei vielen verschiedenen Modellbahnherstellern erhältlich und gehören zu den beliebtesten Lichtsignalen auf der Modellbahn; sie können getrost bis in die modernen Epochen eingesetzt werden. Die Anbringung einzelner Signalköpfe an einem Brücken- oder Reiterstellwerk und auch die Montage an Auslegern oder Signalbrücken sind immer ein lohnendes Motiv.

Heutzutage prägen Ks- bzw. Kombinationssignale das Bild vieler Bahnhöfe und Haltepunkte. Ein wesentlicher Unterschied der Ks-Signale zu den vorherigen Lichtsignalen besteht in der grundsätzlichen Trennung von Zugfolge- und Geschwindigkeitsanzeigen. Während die eigentliche Fahrterlaubnis durch ein farbiges Licht angezeigt wird, sorgen leuchtende Ziffern für die Darstellung einer erforderlichen Einschränkung der Geschwindigkeit. Auf der modernen Modellbahn dürfen Ks-Signale natürlich möglichst nicht fehlen. Sie bilden bis heute den neuen Standard der Bahn und werden im Modell mittlerweile von verschiedenen Herstellern in hervorragender Qualität angeboten.

## Digitale Formsignale für die Modelleisenbahn

Einige Modellbahnhersteller bieten passende Formsignale zur Ausstattung von Bahnhöfen und Haltepunkten fix und fertig für den Digitalbetrieb an. Nach dem Auspacken müssen diese für den ersten digitalen Einsatz nur noch konfiguriert bzw. mit der gewünschten Digitaladresse versehen werden und sind anschließend sofort einsatzbereit.

### Formsignale von Märklin

Die aktuellen Formsignale aus dem Hause Märklin bringen einen eingebauten Digitaldecoder für die Protokolle mfx, MM und DCC mit. Die Preise beginnen bei € 82,99 für ein Gleisperrsignal und variieren je nach Bauform, Signaltyp und Anzahl der Signalstellungen. Zum umfangreichen und durchaus kompletten Lieferumfang gehören neben den Anschlusskabeln mit Steckern und dem Montagematerial auch vorkonfektionierte Leitungen für die Zugbeeinflussung. Etiketten zur Kennzeichnung der Signale liegen ebenfalls bei.

Für die direkte Zugbeeinflussung in Abhängigkeit der Signalstellung sind bei den Hauptsignalen separate Schaltkontakte vorgesehen, die bis zu 2 A belastet und direkt mit einem isolierten Gleisabschnitt vor dem Signal verbunden werden können. Neben dem einfachen Abschalten des Fahrstroms lassen sich mit den Kontakten auf direktem Wege auch digitale Bremsbausteine, wie z.B. das Märklin-Bremsmodul 72442, ansteuern. Die Märklin-Formsignale lernen wir im Verlauf dieser Spezialausgabe selbstverständlich noch ausführlicher kennen.

### Formsignale von Viessmann

Auch bei den digitalen Formsignalen der aktuellen Generation von Viessmann ist der für den Digitalbetrieb notwendige Decoder für den Betrieb mit den Digitalprotokollen ACC und DCC bereits an Bord. Zusätzliche Komponenten zur digitalen Ansteuerung sind nicht notwendig. Der kompakte Oberflurantrieb ist inklusive Decoder am Mastfuß des Signals untergebracht. Sogar das Nachwippen der Signalflügel kann am Decoder individuell eingestellt werden.

Der filigrane Gittermast aus Messing, die originalgetreue Lackierung sowie die bedruckten Signalflügel gehören bei

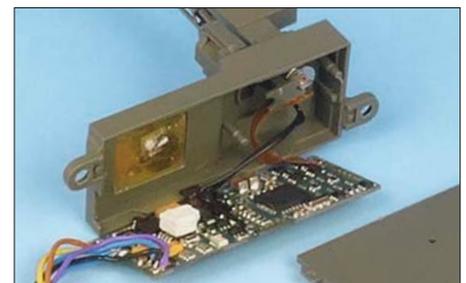


Die digitalen Formsignale aus dem Hause Märklin besitzen einen relativ großen Antriebskasten. Passendes Zubehör für die Unterflurmontage sowie vorkonfektionierte Anschlusskabel liegen jedem Signal bei. Der Digitaldecoder unterstützt neben mfx und MM auch das DCC-Protokoll.

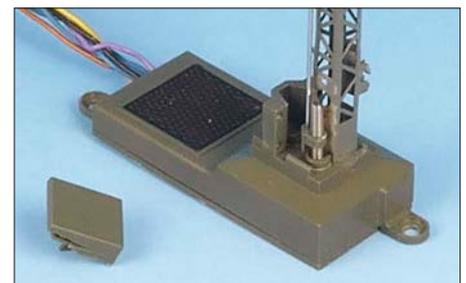


Gegenüber den alten Viessmann-Formsignalen benötigen die neuen Varianten keinen Einbaurraum mehr unter der Modellbahnanlage.

Viessmann genauso zum Standard wie die LED-Beleuchtung. Über die frei konfigurierbaren Schaltausgänge ist in Verbindung mit einem Relais auch eine automatische Zugbeeinflussung möglich.



Bei den Viessmann-Formsignalen sind die digitale Steuerelektronik und der motorische Antrieb komplett im Mastfuß untergebracht.



Die Signalfügel werden über einen Spindeltrieb bewegt. Die langsame Stellbewegung inkl. Nachwippen lässt kaum Wünsche offen.

Keine Frage: Wer einen Bahnhof oder Haltepunkt mit Formsignalen darstellen und diesen digital bedienen möchte, sollte sich die Formsignale von Märklin und Viessmann genauer ansehen.



Der flächendeckende Einsatz von Lichtsignalen begann beim großen Vorbild erst so richtig in den 1970er-Jahren. Die Lichtsignale der Einheitsbauart 1969 werden u.a. von Viessmann und Märklin angeboten und sind weit bis in die modernen Epochen hinein verwendbar.

## Lichtsignale im Digitalbetrieb

Wer seinen Bahnhof oder Haltepunkt mit Lichtsignalen ausstatten und digital bedienen möchte, kann zwischen zahlreichen Herstellern und Modellen mit oder ohne integrierten Digitaldecoder wählen. Einige davon lernen wir im weiteren Verlauf dieser Spezialausgabe und in Verbindung mit den detaillierten Nachbauten einiger Bahnanlagen des großen Vorbilds noch genauer kennen. Die Formsignale der beiden Modellbahnhersteller Viessmann und Märklin haben wir ja auf der vorherigen Seite schon kurz kennengelernt. Beide Hersteller haben auch in Sachen Lichtsignale eine Menge zu bieten.



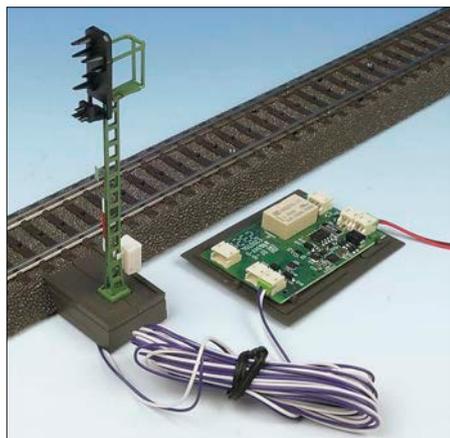
Der Lieferumfang der Märklin-Lichtsignale umfasst auch vorkonfektionierte Leitungen für den elektrischen Anschluss und einem Kontakt zur Zugbeeinflussung.

## Digitale Lichtsignale von Märklin

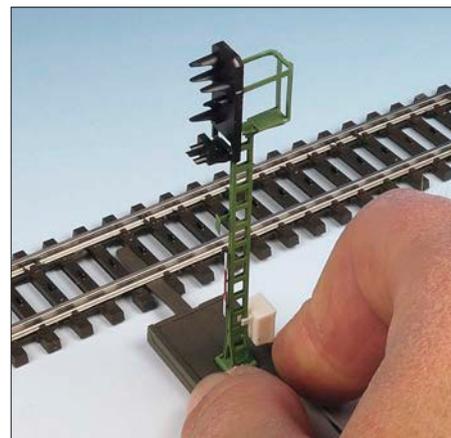
Fix und fertig für den Digitalbetrieb eines Bahnhofes oder Haltepunktes bietet Märklin Lichtsignale an (ihre Art.-Nrn. beginnen mit 76). Im Produktprogramm befinden sich sowohl klassische Hauptsignale, aber auch hohe und niedrige Gleissperrsignale. Die Preise beginnen bei € 89,99 für ein Gleissperrsignal und variieren je nach Funktion und Ausführung. Neben den Anschlusskabeln gehört auch ein Digitaldecoder mit Halteplatte zum Lieferumfang, der in Verbindung mit den Märklin-C-Gleisen bequem in der Gleisbettung Platz findet. Bei Modellbahnen mit Märklin-K-Gleisen oder bei der Verwendung von Gleissystemen anderer Hersteller muss der Decoder unter der Grundplatte montiert werden.

Die digitalen Lichtsignale von Märklin besitzen einen eigenen Digitaldecoder für die Digitalprotokolle mfx, MM und DCC. Adapter zur Montage an den hauseigenen K- oder C-Gleisen liegen bei. Die Digitalelektronik wandert dabei entweder unter die Anlage oder in die Gleisbettung.

Ähnlich wie bei den digitalen Formsignalen des Göppinger Herstellers sind auch die Lichtsignale multiprotokollfähig und können zusammen mit den Digitalsystemen DCC, MM und mfx eingesetzt werden. Die grundsätzlichen digitalen Eigenschaften werden dabei über einen mehrpoligen DIP-Schalter eingestellt. Über eine erweiterte CV-Programmierung auf dem Programmiergleis lassen sich weitere Eigenschaften wie die Helligkeit der LEDs oder das Überblendverhalten der Signalbilder den eigenen Wünschen anpassen.



Mit dem richtigen Gleisadapter lassen sich die digitalen Lichtsignale von Märklin direkt an die C-Gleise mit Bettung anflanschen.



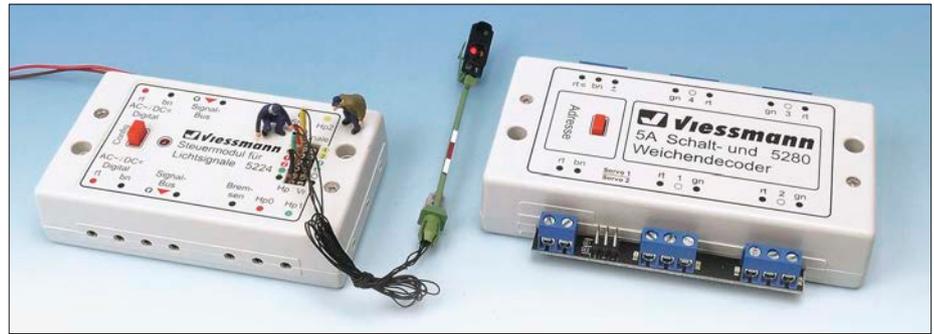
Märklin-Lichtsignale lassen sich natürlich auch zusammen mit den K-Gleisen und dem Gleismaterial anderer Hersteller einsetzen.

Die Stromversorgung des Signals erfolgt über den Digitalstrom. Für einen isolierten Gleisabschnitt vor dem Signal zur direkten Zugbeeinflussung sind eigene Anschlüsse vorgesehen. Hier lässt sich – wie schon bei den Märklin-Formsignalen – selbstverständlich auch ein digitales Bremsmodul anschließen.

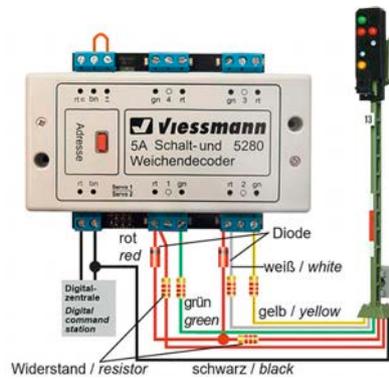
## Viessmann-Lichtsignale

Der Modellbahnhersteller Viessmann aus Reddighausen geht mit seinen Lichtsignalen im Digitalbetrieb gegenüber Märklin einen etwas anderen Weg. Das Programm umfasst zwei verschiedene Arten von Lichtsignalen, die sich in der Betriebsweise grundsätzlich unterscheiden und mit verschiedenen Steuerungskomponenten kombiniert werden können. Spezielle Lichtsignale mit einem integrierten Digitaldecoder bzw. mit einem Digitalbaustein im Lieferumfang bietet Viessmann nicht an.

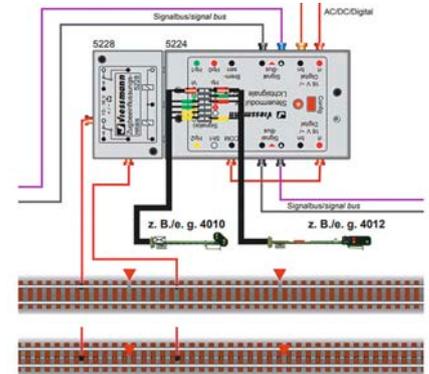
Am weitesten verbreitet und auf Modellbahnanlagen ab der Epoche IV einsetzbar sind wieder die Lichtsignale der 1969er-Einheitsbauart, die auch Märklin als Vorbilder für seine Lichtsignale ausgewählt hat. Ausgerüstet mit wartungsfreien LEDs und Anschlusskabeln benötigen diese zur digitalen Ansteuerung auf der Modelleisenbahn noch einen Digitalbaustein wie beispielsweise das Steuermodul 5224 oder den Schalt- und Weichendecoder 5280.



Lichtsignale mit integriertem Digitaldecoder sucht man bei Viessmann vergebens. Die digitalen Steuerungsmöglichkeiten sind dennoch sehr vielfältig und lassen keinerlei Wünsche offen.



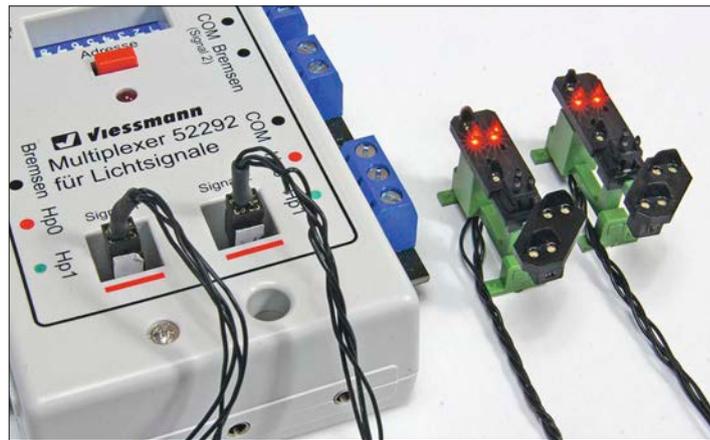
Auch der Schalt- und Weichendecoder von Viessmann kann die Lichtsignale ansteuern.



Das Steuermodul 5224 bringt einen Signalbus und eine optionale Zugbeeinflussung mit.

## Multiplexsignale

Neben der Standardbauart werden von Viessmann auch Lichtsignale in der Multiplextechnologie angeboten. Die Lichtsignale dieser Betriebsart gibt es in den Ausführungen der 1969er-Einheitsbauart sowie als moderne Ks-Signale (Kombinationssignale). Sie besitzen lediglich vier Anschlusslitzen und müssen mit einem speziellen Digitalbaustein, dem sogenannten Multiplexer, angesteuert werden. Den technischen Aufbau und die digitalen Betriebsmöglichkeiten dieser Signale lernen wir in dieser Ausgabe von MIBA-Spezial noch ausführlich kennen.



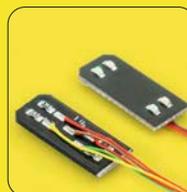
Die Viessmann-Lichtsignale in Multiplextechnologie kommen mit nur vier einzelnen Adern aus und benötigen einen speziellen Steuerbaustein. Wir haben der Multiplextechnik auf den Seiten 28-33 in diesem Heft ein eigenes Kapitel gewidmet.

— Anzeige —

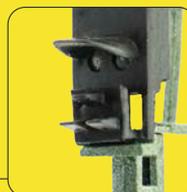


Unsere EasyLine:  
Der einfachste  
Signalbausatz mit Platine,  
den Sie finden werden.

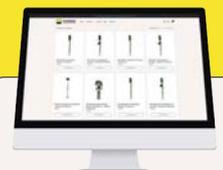
Kein Löten erforderlich; direkt Anschließen.  
Jedes Signal unter 20,- €.



◀ Platine & SMD-LEDs  
Vorwiderstände und  
Kabel sind integriert.  
Kein Löten erforderlich!



◀ Transparente  
Streuscheiben  
Maximale Original-  
treue im Leuchtbild.

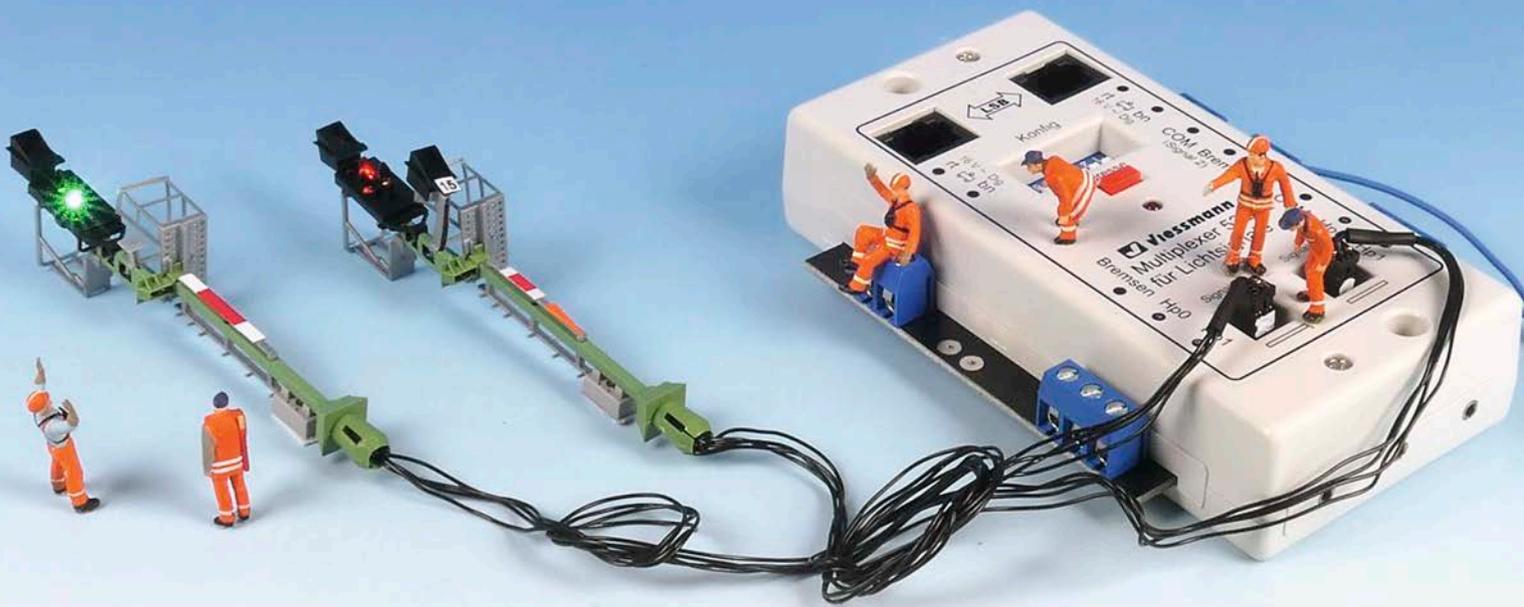


Jetzt bestellen,  
in zwei Tagen bei Ihnen!

[www.schneider-mbz.de/el](http://www.schneider-mbz.de/el)

SCHNEIDER EasyLine  
bekannt durch





Lichtsignale von Viessmann mit Multiplextechnologie

# Nur vier Adern reichen aus ...

*Die Lichtsignale vieler Modellbahnhersteller sind heutzutage wahre Kunstwerke – sie bestechen durch filigrane Masten und kleinste Details. Einzig die meist durch den Mast geführten Anschlusskabel beeinträchtigen bei klassischen Lichtsignalen den ansonsten perfekten optischen Eindruck. Dies haben auch die Produktentwickler von Viessmann erkannt und vor einiger Zeit Lichtsignale in der Multiplextechnologie entwickelt. Sehen wir uns genauer an, was sich hinter dieser Technik verbirgt und welche Vor- und Nachteile damit für den Modellbahnbetrieb verbunden sind.*

Schon seit vielen Jahren bietet Viessmann (viessmann-modell.com) neben den klassischen Lichtsignalen mit einzeln herausgeführten LED-Anschlüssen auch verschiedene Lichtsignale in Multiplextechnologie an. Gerade einmal vier dünne Leitungen erlauben dabei die Darstellung von allen relevanten Signalbildern des Vorbilds mit bis zu zwölf LEDs. Für ein konventionelles Ausfahrtsignal der Epoche IV in einem Bahnhof werden inkl. Vorsignal für den Zugfolgeabschnitt schnell zehn oder mehr einzel-

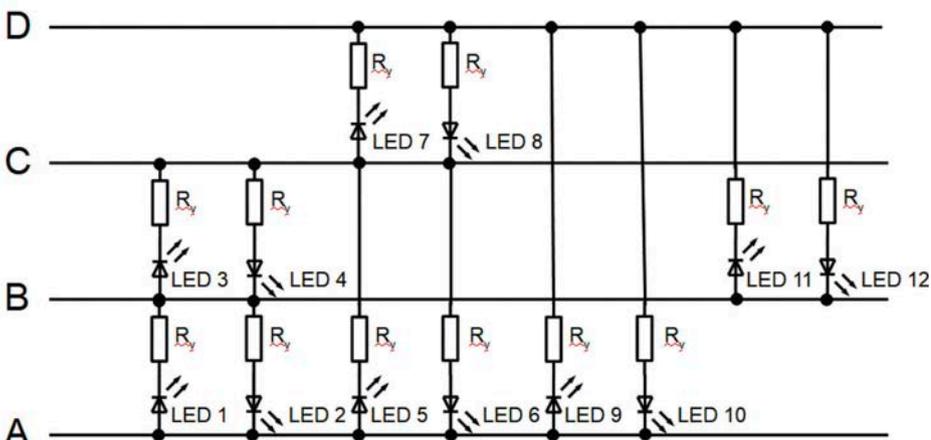
ne Kabel benötigt – selbst bei der Verwendung von Mikrolitzen lassen sich derartige Kabelbäume im Modell nicht mehr verstecken. Das gleiche Signal in Multiplextechnologie kommt mit lediglich vier Adern aus.

Möglich wird diese Art der adernsparenden Ansteuerung über ein sogenanntes Zeit-Multiplexverfahren, bei dem mehrere Steuersignale zeitversetzt und ineinander verschachtelt übertragen werden. Dank der Trägheit des menschlichen Auges werden so im Ergebnis aus

einzelnen angesteuerten LEDs komplette Signalbilder.

Bei den Lichtsignalen von Viessmann kommt eine Sonderform des Zeit-Multiplexverfahrens zum Einsatz, das sogenannte „Charlieplexing“. Benannt wurde das Verfahren nach dem Erfinder Charlie Allen aus den 1990er-Jahren. Gegenüber klassischer Hardware mit zwei Zuständen kommen dabei elektronische Bauteile zum Einsatz, die neben „High“ und „Low“ zusätzlich auch noch hochohmig geschaltet werden können.

Schauen wir uns nun an, welche Lichtsignale in Multiplextechnologie für den Einsatz im Bahnhofsbereich oder in Verbindung mit Haltepunkten an der freien Strecke angeboten werden und welche Komponenten für einen realistischen Digitalbetrieb zusätzlich beschafft werden müssen.



Beim Zeit-Multiplexverfahren werden die einzelnen Steuersignale A-D zeitversetzt und ineinander verschachtelt übertragen. Mit lediglich vier Adern lassen sich auf diese Weise zwölf LEDs unabhängig voneinander ansteuern.

## Ks-Einfahrsignal für Modellbahnanlagen ab der Epoche V

Als Freund der modernen Bahn möchte ich zunächst ein Ks-Mehrabschnittssignal vorstellen. Es dient als praktisches Beispiel für die Viessmann-Lichtsignale in Multiplex-Technologie, die sich beispielsweise als Einfahrsignal eines mittleren oder größeren Bahnhofs eignet, und kommt tatsächlich mit vier Anschlusskabeln aus.

Das Einfahrsignal (4045) schlägt bei Viessmann mit € 65,95 zu Buche und ist neben den Standardfunktionen zusätzlich mit einem Geschwindigkeitsvoranzeiger (Zs3v), einem Geschwindigkeitsanzeiger (Zs3), einer Vorsignalfunktion sowie einem Kennlicht für einen verkürzten Bremswegabstand ausgestattet. Mit den Signalbildern Hp0, Ks1, Ks1bl, Zs3, Zs3v und Ks2 steht das Kombinationssignal damit stellvertretend für die aktuelle Signalgeneration der DB.

Die Ks- bzw. Kombinationssignale sind beim großen Vorbild bereits seit Ende 1993 im Einsatz und eignen sich daher für die Modellbahn ab der Epoche V. Neben dem Ks-Mehrabschnittssignal 4045 bietet Viessmann selbstverständlich auch weitere Ks-Vor- und Hauptsignale zur vorbildgetreuen Ausstattung moderner Bahnanlagen an.

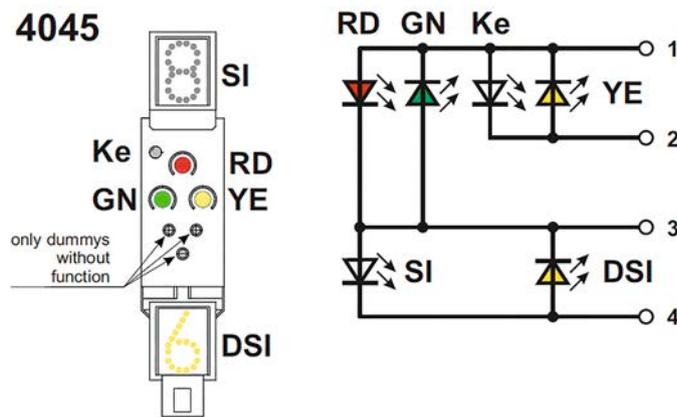
## Ausfahrtsignal der Bauart 1969 für die Bahn ab der Epoche IV

Für die Modellbahn nach dem Vorbild der beliebten Epoche IV bieten sich die Multiplexsignale der Bauart 1969 an. Ein besonders filigranes Beispiel ist die Signalbrücke 4755 von Viessmann. Sie ist im Fachhandel für € 128,95 erhältlich und wäre ohne Multiplex-Technologie wohl kaum zu realisieren.

Die Signalbrücke wird ab Werk ohne Signalköpfe geliefert. Sie müssen je nach Aufstellort noch zusätzlich erworben und an den Gondeln der Signalbrücke angesteckt werden. Aktuell werden drei Varianten als Block-, Einfahr- oder Ausfahrtsignale mit zugehörigen Vorsignalen zu Preisen ab € 48,95 für ein Zweier-Set angeboten. Die Signalbrücke eignet sich daher sowohl für den Einsatz innerhalb eines Bahnhofs als auch für die freie Strecke. In Verbindung mit der Multiplex-Technologie und den vier Anschlusskabeln je Signalkopf kommen die feinen Durchbrüche und die filigrane Optik der Messingätzteile perfekt zur Geltung.



Das Ks-Signal in Multiplex-Technologie passt zu modernen Modellbahnen ab den 1990er-Jahren. Der nach unten gerichtete Pfeil am Mast weist auf die zusätzliche Vorsignalfunktion hin.



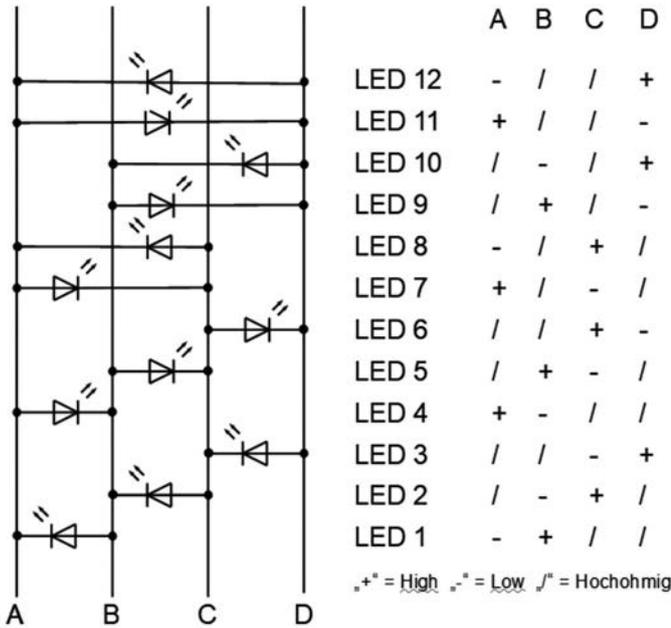
Sechs einzelne LEDs bringt das Viessmann-Mehrabschnittssignal als Einfahrsignal mit. Jeweils zwei Adern teilen sich hier zwei LEDs. Durch die unterschiedliche Polung kann immer nur eine der beiden LEDs leuchten.



Da bei der Multiplex-Technologie je Signalkopf nur vier Adern benötigt werden, können im Modell auch filigrane Konstruktionen wie die Viessmann-Signalbrücke umgesetzt werden.

Da Viessmann den einzelnen Signalköpfen eine eigene Wandhalterung beilegt, können sie auch unabhängig von der hauseigenen Signalbrücke an anderen Bauwerken wie etwa an Brücken-

stellwerken montiert werden. Selbstverständlich sind bei Viessmann auch einzeln stehende Vor- und Hauptsignale der 1969er-Bauart (mit und ohne Vorsignalschirm) erhältlich.



Je nachdem, welcher elektrische Zustand an den vier Leitungen A-D anliegt, leuchten unterschiedliche LEDs. Auf diese Weise lassen sich mit nur vier Adern bis zu zwölf einzelne LEDs unabhängig voneinander ein- und ausschalten. Über die Trägheit des menschlichen Auges entstehen am Ende aus einzeln angesteuerten LEDs komplette Signalbilder.

## Signalansteuerung in Verbindung mit Multiplexbausteinen

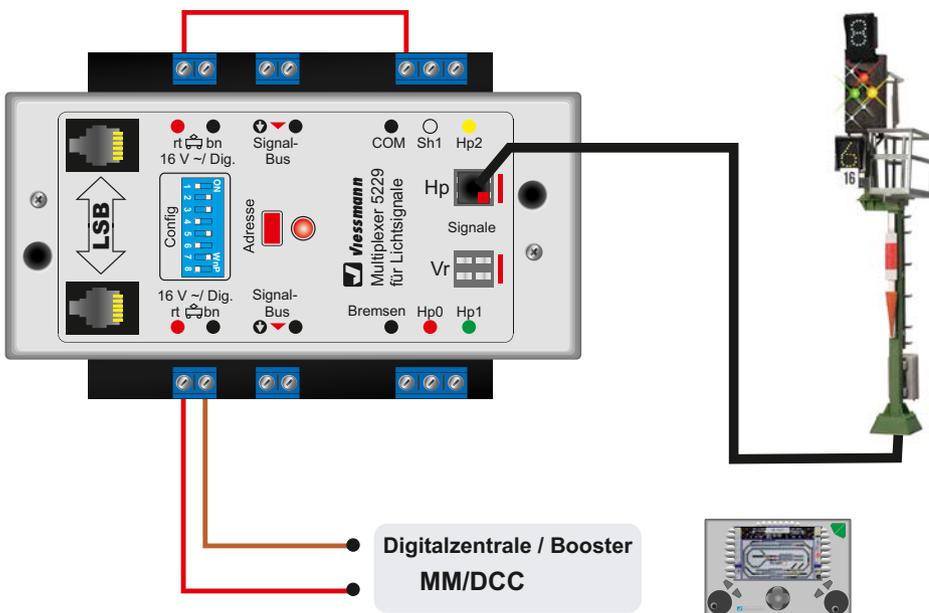
Wie eingangs schon erklärt, erfolgt die Ansteuerung der einzelnen LEDs bzw. der verschiedenen Signalbilder über ein zeitversetztes Multiplexverfahren. Eine direkte Ansteuerung der einzelnen LEDs, wie bei konventionellen Lichtsignalen, scheidet damit aus. Für das notwendige Zeit- und Steuerungsmanagement hat Viessmann zwei spezielle Elektronikbausteine, sogenannte Multiplexer, im Angebot.

Die beiden Bausteine tragen die Artikelnummern 5229 und 52292 und hören auf die Begriffe „Multiplexer“ und „Doppel-Multiplexer“. Auf den ersten Blick sehen sich die beiden Bausteine recht ähnlich. Beide bringen Anschlüsse für zwei Multiplexersignale mit, besitzen an zentraler Stelle einen DIP-Schalter und sind mit nahezu identischen Schraubklemmen ausgerüstet.

Rechts: Der Multiplexbaustein erzeugt an der eckigen vierpoligen Steckverbindung alle notwendigen Signale für den Multiplexbetrieb.



Unten: Der Viessmann-Multiplexer 5229 erlaubt den adernsparenden Anschluss eines einzelnen Haupt- und Vorsignals.



## Multiplexer für Ks-Signale und Signale der Bauart 1969

Der Multiplexer 5229 von Viessmann wurde zeitgleich mit den ersten Multiplexsignalen entwickelt und ist mit einem integrierten Digitaldecoder ausgestattet, der die Digitalformate Märklin-Motorola und DCC versteht. Für den Betrieb mit einem Tastenstellpult sind ebenfalls Anschlüsse vorgesehen.

Der Baustein besitzt zwei vierpolige Multiplexanschlüsse für ein Hauptsignal sowie ein zugehöriges und separat stehendes Vorsignal und unterstützt grundsätzlich sowohl die hauseigenen modernen Ks-Signale (404x) als auch die Lichtsignale der Bauart 1969 (47xx). Die angeschlossenen Signale werden selbstständig erkannt, ein manuelles Auswählen und Einstellen des jeweiligen Signaltyps kann daher entfallen. Zudem lässt sich das Überblendverhalten der einzelnen Signalbilder der angeschlossenen Signalbauart anpassen. Während bei modernen Ks-Signalen ein direkter Übergang des Lichtwechsels realistisch ist, kann bei den älteren Lichtsignalen der 1969er-Bauart ein weicher Übergang der Signalbilder eingestellt und damit das „Nachleuchten“ der Glühlampen simuliert werden.

Am Hauptsignalanschluss können selbstverständlich auch Lichtsignale mit Vorsignal am gleichen Mast angeschlossen werden, wie wir sie auf der vorheri-

gen Seite in Verbindung mit der Signalbrücke bzw. bei den Signalköpfen gezeigt haben. Dieses Vorsignal gehört aus betrieblicher Sicht selbstverständlich erst zum nächsten im Fahrweg liegenden Hauptsignal und muss natürlich auch dementsprechend angesteuert werden. Die Information über den Zustand des Hauptsignals im folgenden Streckenabschnitt erhält der Baustein automatisch über den hauseigenen Signalbus. Ist kein Signalbus angeschlossen oder ist dieser im Betriebsalltag einmal ausgefallen, zeigt das Vorsignal immer „Halt erwarten“ an.

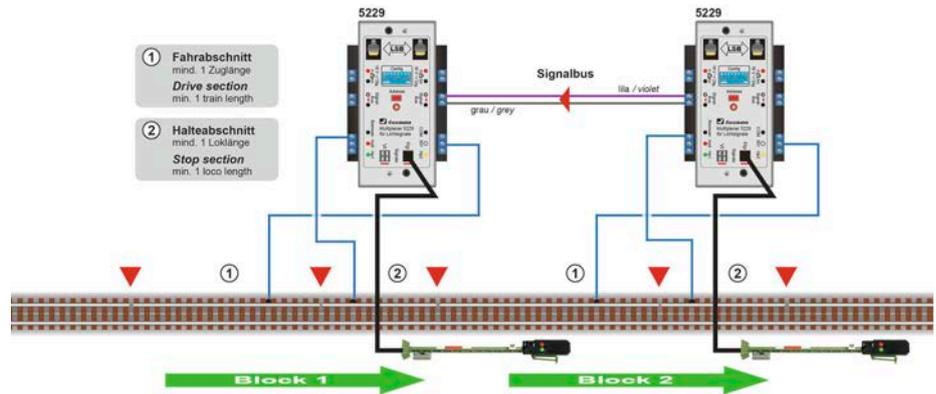
### Viessmann-Signalbus in Bahnhöfen und an Haltepunkten

Beim Viessmann-Signalbus handelt es sich um eine Datenübertragung über zwei Leitungen, die nicht an ein vorhandenes Digitalsystem gebunden ist. Die Abläufe funktionieren daher auch im konventionellen bzw. analogen Betrieb.

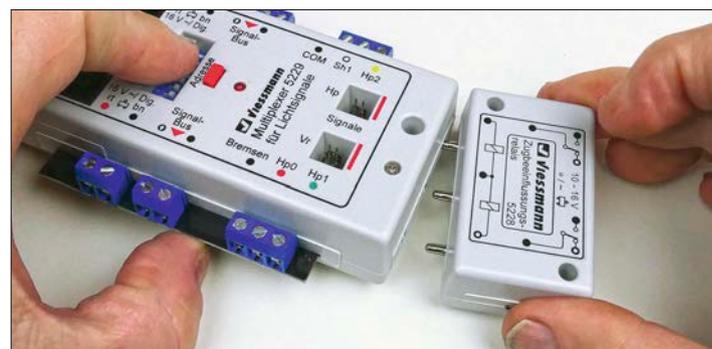
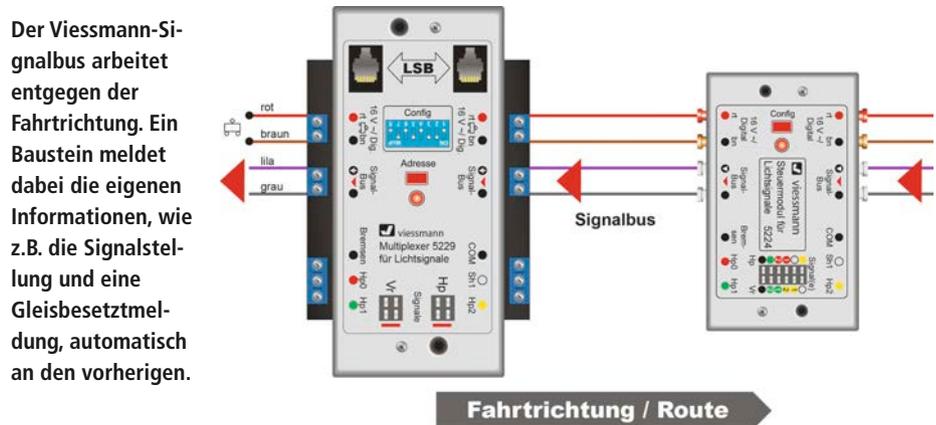
Der Signalbus arbeitet unabhängig von den angeschlossenen Signalgenerationen und -typen immer entgegen der Fahrtrichtung und sendet die eigenen Informationen an einen davor liegenden Baustein. Neben der eigenen Signalstellung überträgt er auch den Besetztzustand aller an das Signalmodul angeschlossenen Streckenabschnitte, sodass sich mit mehreren Multiplexern wunderbar die Ein- und Ausfahrten in einen Bahnhof absichern oder automatisieren lassen. Für Haltepunkte auf der freien Strecke gilt dies natürlich ebenfalls.

Praktischerweise wird der Signalbus nicht nur vom Multiplexer 5229, sondern auch vom Signalsteuermodul 5224 für konventionelle Signale unterstützt, sodass auch ein Signalbusbetrieb zwischen Standard- und Multiplexsignalen möglich ist. Der eigentliche Anschluss des Signalbusses erfolgt über eine eigene zweipolige Schraubklemme, wobei auch Abzweigungen in Verbindung mit Weichenschaltungen und zweipoligen Relais denkbar sind.

Um mit dem Viessmann-Multiplexer eine automatische Zugbeeinflussung zu realisieren, lässt sich auf der rechten Seite an jeden Baustein direkt ein Zugbeeinflussungsmodul 5228 anstecken. Auf diese Weise kann der Multiplexer Gleisabschnitte vor dem eigenen Signal stromlos schalten oder auch das hauseigene Bremsmodul 5232 bzw. Bremsbausteine anderer Hersteller steuern.

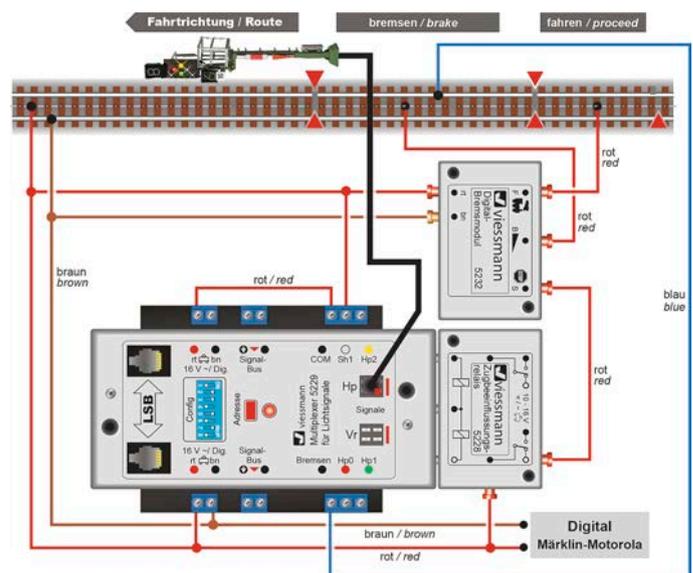


Als Besonderheit besitzt der Multiplexer 5229 einen zweipoligen Signalbus, der unabhängig vom Digitalsystem ist und mit dem sich z.B. eine Blockstreckenautomatik nachbilden lässt.



Um mit dem Multiplexer 5229 eine direkte Zugbeeinflussung zu erreichen, kann das hauseigene Zugbeeinflussungsrelais 5228 angesteckt werden.

Das Zugbeeinflussungsrelais 5228 kann auf der Modellbahn beispielsweise eingesetzt werden, um das hauseigene digitale Bremsmodul 5232 oder auch einen digitalen Bremsbaustein eines anderen Herstellers anzusteuern. Die Züge halten dann in Abhängigkeit der Signalstellung automatisch an.





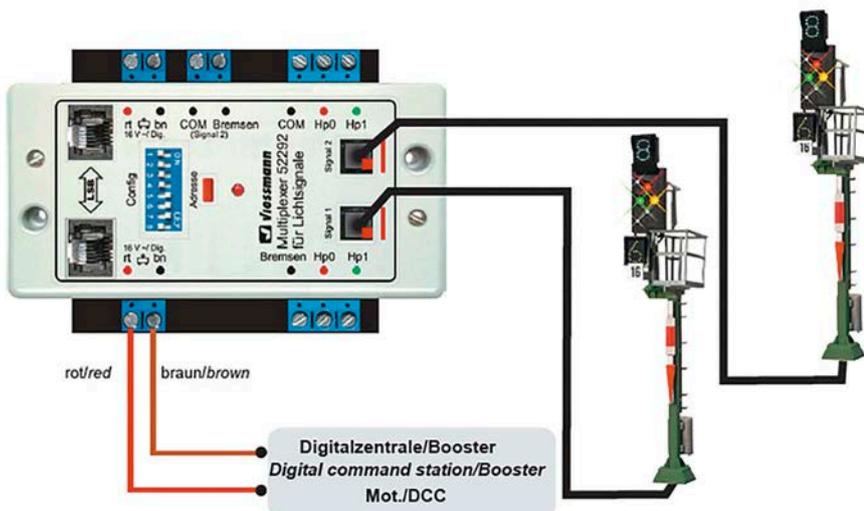
Der Doppel-Multiplexer 52292 muss ohne den Signalbus des 5229 auskommen, wie an der fehlenden Klemme im Vordergrund zu sehen ist. Im Gegensatz zum klassischen Multiplexer 5229 lassen sich hier jedoch zwei Hauptsignale anschließen und digital bedienen. Ein eingeschränkter Analogbetrieb ist auch möglich.



## Doppel-Multiplexer 52292

Auch der Doppel-Multiplexer 52292 bietet Anschlussmöglichkeiten für zwei Lichtsignale in Multiplexertechnologie. Dabei müssen dies jedoch zwingend zwei Hauptsignale mit oder ohne Vorsignale sein. Einzelne, separat stehende Vorsignale sind am Doppel-Multiplexer grundsätzlich nicht anschließbar. Genau wie der klassische Multiplexer 5229 unterstützt auch der Doppel-Multiplexer im Multiplexbetrieb sowohl die Ks-Signale als auch die Lichtsignale der Bauart 1969. Auch hier werden die angeschlossenen Signaltypen vom Baustein automatisch erkannt. Anschlussklemmen für einen Analogbetrieb (nur Signalbilder Hp0 und Hp1) mit Tastenstellpulten oder Gleiskon-takten sind ebenfalls mit an Bord.

Der Doppel-Multiplexer besitzt zwar keinen Signalbus, ermöglicht jedoch die Steuerung von Vorsignalen virtuell durch die freie Adressvergabe. Bilden Haupt- und Vorsignal eine Einheit, können die einzelnen Signalschirme mit eigenen Adressen versehen und unabhängig voneinander bedient werden. Der Vorsignalbegriff wird dann durch die jeweilige Digitaladresse des nachstehenden Hauptsignals ausgewählt.



Mit zwei ansteckbaren Hauptsignalen ist der Doppel-Multiplexer für all die Modellbahner interessant, die auf den Signalbus verzichten und keine einzelnen Vorsignale aufstellen möchten.

## Steuerung für Ein- und Ausfahrtsignale

Auch mit dem Doppel-Multiplexer ist eine automatische Ein- und Ausfahrtsignalsteuerung im Bahnhof bzw. eine

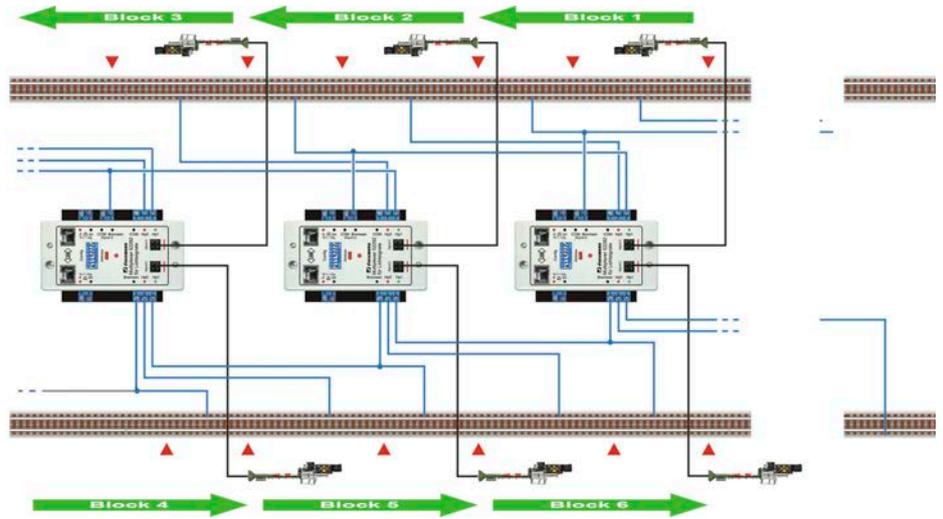
Blocksignalsteuerung an Haltepunkten möglich. Da der Baustein 52292 keinen Signalbus mitbringt, erfolgt die Steuerung auf direktem Wege über Gleisbesetzmeldungen. Zu beachten ist dabei, dass die Digitalzentrale die Hauptsignale im automatischen Betrieb nicht mehr unabhängig beeinflussen kann. Über das Anstecken eines doppelten Schaltrelais 5227 kann auch mit dem Doppel-Multiplexer 52292 eine direkte Zugbeeinflussung erreicht werden.

### 5229 oder 52292?

Die beiden Multiplexer von Viessmann haben ihre Vor- und Nachteile sowie ihre typischen Stärken und Schwächen. Wer auf die komplexen Funktionen des Signalbusses verzichten kann, ist mit dem Doppel-Multiplexer 52292 zum Anschluss von zwei Hauptsignalen für € 82,95 gut bedient. Soll die Ansteuerung der Signale über Tastenstellpulte erfolgen, ist er aufgrund der eingeschränkten Signalstellungen allerdings weniger geeignet.

Für den Multiplexer 5229 werden von Viessmann € 71,95 aufgerufen. Da er nur einen Hauptsignalanschluss besitzt, müssen zum Betrieb zweier Signalköpfe an der Viessmann-Signalbrücke auch zwei Multiplexer angeschafft werden. Auf der anderen Seite bringen der Viessmann-Signalbus und separat stehende Vorsignale in Multiplexertechnologie auch eine Menge Abwechslung auf die Modellbahn, sodass jeder Modellbahner diese Entscheidung wohl für sich selbst treffen muss.

Mit dem Doppelrelais werden dann wiederum Bremsbausteine signalabhängig bedient oder Gleise stromlos geschaltet.



Auch wenn der Doppel-Multiplexer von Viessmann keinen echten Signalbus mitbringt, lässt sich in Verbindung mit Gleisbesetzmeldungen eine automatische Blockstreckensicherung aufbauen.

Für die automatische Zugbeeinflussung kann an einer Seite des Doppel-Multiplexers das hauseigene Schaltrelais 5227 angeschlossen werden.



Anzeige

### Zugzielanzeiger digital, realistisch & frei konfigurierbar



### Werbedisplay Mini-Display, große Wirkung



### Tankstellenanzeige Echtzeit-Preise



MODELLBAHN  
DISPLAYS



...jetzt entdecken auf [www.modellbahn-displays.de](http://www.modellbahn-displays.de)

Digitale Displays  
**ECHTE HINGUCKER**

*Zu den wichtigen Dingen eines realistisch wirkenden Bahnhofes gehören natürlich auch die Bahnsteige für den Personenverkehr und die Laderampen für den Güterumschlag. Nicht selten stehen diese Dinge sogar im Blickpunkt der gesamten Modelleisenbahn und sollten daher möglichst interessant und authentisch rüberkommen. Neben den üblichen Spritzguss- und Laser-cut-Bausätzen eignet sich auch Modellgips sehr gut zum Bau der individuellen Bahnanlagen des Personen- und Güterverkehrs. Wir schauen uns den Aufbau und die farbliche Gestaltung an.*



Realistische Bahnsteige und authentische Laderampen im Eigenbau

## Vom Verreisen und Verladen ...

Das aktuelle Modellangebot an Bahnsteigen und Verladeanlagen zur Gestaltung von Modellbahnhöfen ist vielfältig und die Auswahl groß. Solange dabei keine allzu großen Ansprüche an die vorbildgetreue Nachbildung eines bestimmten Vorbilds gestellt werden, wird von den Modellbahnherstellern aktuell so ziemlich jede zeitgeschichtliche Modellbahnepoche und jede erdenkliche Bauart abgedeckt.

Wer seinen Modellbahnhof jedoch einem konkreten Vorbild nachempfunden möchte, stößt mit Großserienbausätzen oder fix und fertigen Bahnsteigen aus dem Modellbahnzubehör schnell an seine Grenzen. Gleiches gilt auch für den Fall, dass Bahnhofsgleise im Bogen verlegt und die jeweiligen Bahnsteige den Gleisradien entsprechend angepasst werden müssen. Fertige Modelle oder Bausätze aus Großserienproduktion

scheiden dann weitestgehend aus und es bleibt nur der individuelle Selbstbau.

Je nachdem, in welcher Epoche die gesamte Szene angesiedelt ist bzw. welches Vorbildthema dargestellt werden soll, kommen für eine glaubhafte Umsetzung von Bahnsteigen und Laderampen im Modell verschiedene Materialien in Betracht. Besonders preiswert und realistisch lassen sich mineralische Oberflächen mit Gips nachbilden.



Nicht nur die Bahnsteige für den Personenverkehr lassen sich aus Modellgips herstellen. Die Laderampe mit den Betonwänden für die Verladung des dargestellten Militärtransportes entstand aus dem Spörle-Formensatz 2051 in Verbindung mit einem Kern aus Hartschaum bzw. Styrodur.

## Realistische Bahnsteige in Vorbild und Modell

Bevor wir in den eigentlichen Bau der Bahnsteige einsteigen, möchte ich zu Beginn kurz auf die Abmessungen des großen Vorbilds eingehen. Neuzeitlich werden Bahnsteige in verschiedene Höhenkategorien, gemessen stets ab Schienenoberkante, eingeteilt. Niedrige Bahnsteige werden mit 380 mm und mittelhohe Bahnsteige mit 550 mm angegeben. Hohe Bahnsteige messen zwischen 850 mm und 960 mm, moderne S-Bahn-Bahnsteige liegen bisweilen noch darüber.

Bis zur Epoche III waren hohe Bahnsteige meist den Hauptbahnhöfen großer Städte vorbehalten, obwohl es auch hier Ausnahmen gibt. Die Wahl der geeigneten Bahnsteighöhe hat nicht unerheblichen Einfluss auf die Attraktivität und Glaubhaftigkeit der dargestellten Bahnanlagen und sollte daher genau recherchiert oder zumindest anhand von Vorbildfotos geschätzt werden.

An niedrigen Bahnsteigen kommen die filigranen Fahrwerke älterer Fahrzeuge und die Trittstufen der Wagen wesentlich besser zur Geltung, während derartige Details von hohen Bahnsteigen oft verdeckt werden. Auf der anderen Seite wirken moderne Personenwagen mit hohen Einstiegen an niedrigen Bahnsteigkanten vorbildfremd, da die wartenden Personen auf dem Bahnsteig bzw. die Reisenden kaum eine Chance haben, die jeweiligen Wagen ohne eine Einstiegshilfe zu betreten.

Für die vorbildnahe Darstellung niedriger und hoher Bahnsteige im Modell haben sich Höhen zwischen 380 und 760 mm als sinnvoll erwiesen. Niedrige Bahnsteigkanten sind dementsprechend insgesamt ca. 9 mm und hohe Bahnsteigkanten ca. 14 mm hoch.

Je nach Verkehr und Bedeutung können Bahnsteige beim Vorbild bis zu 15 m breit sein. Derartig breite Bahnsteige sind im Modell natürlich die Ausnahme. Hier orientieren wir uns am besten an den ungefähren Mindestbreiten von 2,50 m für Außenbahnsteige und einseitig nutzbare Mittelbahnsteige. Für Mittelbahnsteige ist eine Mindestbreite von 3,40 m ein realistischer unterer Wert.

Mit Bahnsteigbreiten zwischen 30 mm und 40 mm wird im Modell der Spurweite H0 schon eine stimmige und glaubwürdige Umsetzung erreicht. Breitere Bahnsteige sind dabei nach eigenem Ermessen natürlich immer möglich.

**Schüttbahnsteige** waren früher oft nur provisorisch mit Betonkanten oder Bahnschwellen gegenüber den Gleisen befestigt. Für die Modellbahn nach dem Vorbild der frühen Epochen eröffnen sich damit viele Gestaltungsmöglichkeiten.

Ein Mix aus Betonkanten und Backsteinsockeln war regelmäßig auch beim großen Vorbild anzutreffen. Beide Varianten lassen sich wunderbar aus Modellgips herstellen und wirken nach der Bemalung mit wasserverdünnbaren Acrylfarben überaus realistisch.



Die 9 mm hohen Bahnsteige passen auf der Modelleisenbahn gut zu älteren Personenwagen. Damit kommen die filigranen Fahrwerke und die separat angesetzten Trittstufen besonders gut zur Geltung.

Moderne Personenwagen oder Triebwagen haben gegenüber älteren Modellen einen deutlich höheren Einstieg. Die 14 mm hohen Bahnsteige erlauben den Reisenden einen bequemen Zugang zum Zug.





Modellgips ist preiswert und lässt sich einfach verarbeiten. In Verbindung mit Silikonformen lassen sich aus dem Werkstoff fein detaillierte Abgüsse zum Bau von Bahnsteigen, Laderampen und Co. herstellen. Nach dem Bemalen wirken die Abgüsse sehr vorbildnah.

## Realistische Bahnsteige und Laderampen aus Modellgips

Modellgips gehört unumstritten zu den beliebtesten Materialien beim Bau einer Modellbahn. Er ist billig, leicht zu beschaffen und bindet – soweit es sich um frischen Gips handelt – schnell ab. Gleichzeitig lassen sich mit dem Material hohe Festigkeiten erreichen und feine Details nachbilden. Außerdem lässt sich getrockneter Modellgips sehr einfach schleifen, gravieren und bemalen.

Immer dann, wenn es darum geht, realistische mineralische Oberflächen im Modell darzustellen, hat Modellgips klar die Nase vorn. Besonders vielseitig und interessant ist Gips als Werkstoff in Verbindung mit Abgüssen aus Silikonformen, wie sie z.B. von der Walter & Söhne GbR (<https://spoerle-form.de>) aus Neckargemünd angeboten werden. In Verbindung mit den richtigen Silikonformen entstehen fein detaillierte und hochwertige Bahnsteige oder Laderampen.

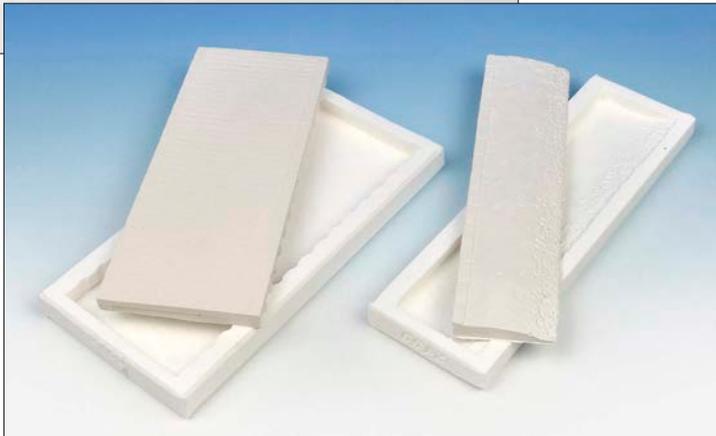
Der grundsätzliche Arbeitsablauf ist dabei immer gleich: Zunächst werden die zu befüllenden Silikonformen mit einem Netzmittel zur Verringerung der Oberflächenspannung besprüht oder ausgepinselt. Der flüssige Gips kann dann besser in die feinen Vertiefungen fließen und es entstehen mit ein wenig Übung keine Luft einschüsse.

Der Modellgips wird anschließend fließfertig angemischt und vorsichtig in die Form gegossen. Sobald die Form bis zum Rand gefüllt ist, sollten die Ecken mehrmals kurz angehoben und wieder losgelassen werden. Durch das Zurückschnellen lösen sich etwaige Luftblasen und der flüssige Gips verteilt sich gleichmäßiger in den feinen Strukturen.

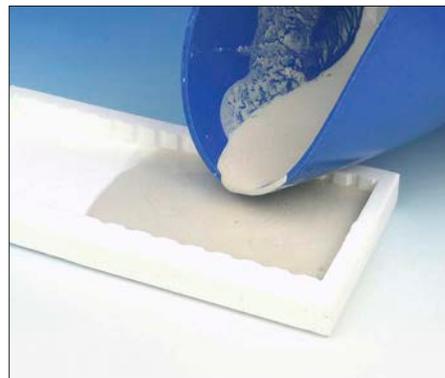
Je nach Dicke der Abgüsse kann nach etwa 30 Minuten mit dem Entformen begonnen werden. Dabei muss behutsam vorgegangen werden. Gerade für den Einsteiger ist es sinnvoll, die Formen lieber ein wenig länger trocknen zu lassen, um die Abgüsse nicht schon beim Herausnehmen zu beschädigen.

Nach dem Entformen müssen die Abgüsse vollständig durchtrocknen, bis sie weiterverarbeitet und bemalt werden können. Zum Trocknen der Abgüsse eignen sich am besten beheizte Räume mit geringer Luftfeuchtigkeit. Dicke Teile benötigen einige Tage zum Durchtrocknen. Die anschließende Farbgebung erfolgt mit Acrylfarbe auf Wasserbasis.

Komplette Bahnsteige inkl. Pflasterstruktur und Bahnsteigkanten werden von Walter & Söhne genauso angeboten wie fein detaillierte Schüttbahnsteige. Letztere lassen sich auch in der Kurve verlegen.



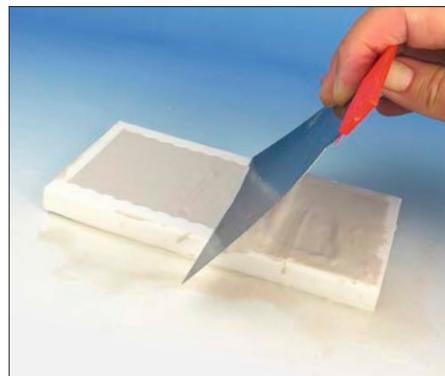
Im ersten Schritt wird die Silikonform am besten mit einem Fließverbesserer ausgepinselt.



Der flüssig angerührte Modellgips kann im zweiten Schritt in die Form gegossen werden.



Mit dem Anheben und Zurückschnellen lassen der Ecken werden Luft einschüsse vermieden.



Solange der Gips noch weich ist, wird die Rückseite mit einem Spachtel plan abgezogen.

## Schüttbahnsteige und Komplettbahnsteige aus Spörle-Formen

Die fertigen Schüttbahnsteige aus den Spörle-Silikonformen 2158 „Schüttbahnsteig mit Eisenbahnschwellen“ und 2159 „Schüttbahnsteig mit Steinkante“ sind 40 mm breit und je Abguss zwischen 150 mm und 160 mm lang. Sie erfordern einen Gleisabstand von 75-85 mm. Wird der Bahnsteig an der abfallenden Seite zum Gleis hin mit etwas Schotter aufgefüllt, lässt sich der Gleisabstand noch ein wenig verbreitern.

Die gegossenen Gipselemente bringen eine Höhe von ca. 9 mm mit, wobei mit zusätzlichen Formen auch Absenkungen und Gleisübergänge gestaltet werden können. Falls eine geringere Höhe gewünscht ist, kann der Abguss selbstverständlich abgeschliffen oder die Silikonform nur zu zwei Dritteln gefüllt werden.

Es lassen sich mit den schlanken Bahnsteigformen übrigens nicht nur gerade Gipselemente, sondern auch Bahnsteige im leichten Bogen herstellen. Die einzelne Form wird dazu mit frischem Gips gefüllt und nach dem Beginn des Abbindens wie gewohnt an der Rückseite glatt gestrichen. Entsprechend dem Gleisradius muss die Form zum Aushärten nun zwischen drei Festpunkten (z.B. schwere Gewichte) verkeilt werden. Um den richtigen Biegeradius zu erwischen, ist eine Schablone aus Pappe äußerst hilfreich. Solange der Gips noch ausreichend feucht ist, härtet der Abguss im Bogen ohne Risse und Beschädigungen aus. Die Fugen, die beim Aneinanderreihen mehrerer Abgüsse entstehen, lassen sich nach dem Einbau mit Moltofill verspachteln und fallen später kaum auf.

An den Enden sollten auch die Schüttbahnsteige getreu dem großen Vorbild auf das Bodenniveau abgesenkt werden. Dies gelingt sehr einfach durch Abschaben des Gipses. Auch auf dem Bahnsteig selber lassen sich auf diese Weise Absenkungen und Übergänge für die Reisenden schaffen.

Wer breitere Bahnsteige inkl. Bodenbelag und Bahnsteigkanten in einem Arbeitsgang herstellen möchte, sollte sich die Spörle-Silikonformen 2153 „Komplettbahnsteig Beton“ und 2154 „Komplettbahnsteig Backstein“ genauer ansehen. Die mit den beiden Formen herstellbaren Abgüsse haben eine Breite von gut 60 mm und bringen es auf eine Höhe von ca. 10 mm.



Zu den Komplettbahnsteigen und Schüttbahnsteigen in den verschiedenen Ausführungen gehören meist auch immer weitere Kleinteile wie z.B. Absenkungen oder Überwege.



Der im Bogen gegossene Schüttbahnsteig wirkt nach dem Bemalen schon sehr realistisch. Die Gepäckkarre von Busch (1625) und die Figuren von Preiser passen gut dazu.



Der breite Komplettbahnsteig mit der Bahnsteigkante aus Backstein passt gut zu Modellbahnen nach dem Vorbild früherer Epochen, genauso wie der H0-Postkarren (1646) von Busch.



In Verbindung mit dem Dekomaterial aus dem Figuren-Themenwelt-Set „Bahnsteig“ von Noch (16268) macht der Bahnsteig mit Betonkante aus der Silikonform durchaus eine gute Figur.

Zu beiden Komplettbahnsteigen sind unter den Artikelnummern 2253 bzw. 2254 Ergänzungsformen mit Absenkungen und Gleisübergängen lieferbar. Aufgrund der Breite lassen sich mit den Formen der Komplettbahnsteige aller-

dings nur gerade Bahnsteige ohne Krümmung herstellen. Um einen fast nahtlosen Übergang zwischen mehreren Abgüssen zu erreichen, können sie so lange aneinander gerieben werden, bis kein Spalt mehr sichtbar ist.



Zum Bau individueller Bahnsteige bieten sich Bahnsteigbeläge und Bahnsteigkanten aus Modellgips oder keramischen Gießmassen an. Eine Unterkonstruktion aus Hartschaum (Styrodur) dient als tragfähige Basis.

## Individuelle Bahnsteige mit einem Kern aus Hartschaum

Nicht für alle Bahnsteige sind fertige Formen verfügbar und sinnvoll. Besonders bei breiteren Plattformen bietet sich eine andere Bauweise an.

Als Basis kommt bei mir gerne ein Kern aus Hartschaum zum Einsatz, den ich nach der Montage an Ort und Stelle mit Bahnsteigkanten und einem Bahnsteigbelag aus Gips verkleide. Zum Verkleben eignet sich dabei z.B. D4 Holzleim oder ein vergleichbarer Klebstoff auf Polyurethanbasis. Vor dem Verkleben müssen die Gipselemente allerdings unbedingt durchgetrocknet und am besten auch schon mit Tiefgrund oder einer ersten Schicht verdünnter Acrylfarbe behandelt worden sein.

Bruchempfindliche oder stärker beanspruchte Abgüsse können auch aus keramischen Gießmassen hergestellt werden. Gegenüber den Abgüssen aus Modellgips sind diese deutlich weniger empfindlich und härten zudem schneller aus.



## Bahnsteigkanten aus Gips oder keramischen Gießmassen

Walter und Söhne bietet zum individuellen Bau von Bahnsteigen sowohl Silikonformen für niedrige und hohe Bahnsteigkanten als auch verschiedene Formen für Bahnsteigbeläge an.

Zur Herstellung von niedrigen Bahnsteigkanten eignet sich z.B. die Spörle-Silikonform 2218. Hier können drei verschiedene Varianten mit 9 mm Höhe und einer Länge von ca. 140 mm gegossen werden. Hohe Bahnsteigkanten gelingen z.B. mit der Silikonform 2215, wobei hier dann sogar fünf verschiedene Varianten für ältere und modernere Bahnsteige mit ca. 14 mm Höhe und einer Länge von 140 mm zur Verfügung stehen. Die recht dünnen Gipsabgüsse sind allerdings sehr empfindlich und gehen beim unbedachten Entformen sehr schnell zu Bruch. Auch im späteren Modellbahnbetrieb unterliegen sie einer starken Beanspruchung, weshalb ich diese nicht aus Modellgips, sondern lieber aus dem keramischen Werkstoff Keraflott herstelle.

Die hohen Bahnsteigkanten der Spörle-Form 2215 sind 14 mm hoch und 140 mm lang. Insgesamt stehen fünf Varianten zur Auswahl.



Die drei niedrigen Bahnsteigkanten sind je 9 mm hoch und stammen aus der Form 2218. Die Länge jeder einzelnen Kante beträgt auch hier 140 mm.



In Verbindung mit einem 10 mm starken Hartschaum und hohen Bahnsteigkanten aus Modellgips bzw. keramischen Gießmassen lassen sich Bahnsteige beliebiger Länge herstellen. Der Bahnsteigbelag besteht ebenfalls aus Gips und entstammt der Form 2141.

Egal, ob aus Modellgips oder einer keramischen Gießmasse hergestellt: Die Bahnsteigkanten für gerade Bahnsteige müssen zum Trocknen absolut plan aufliegen, da sich schon leichte Wölbungen als unschöne Fugen zwischen der Bahnsteigkante und dem späteren Bahnsteigbelag bemerkbar machen.

Für Bahnsteige mit leichten Radien werden für die Innen- und Außenseiten zunächst Pappschablonen und passende Holz- oder Hartschaumleisten zum Un-



terlegen der Silikonform angefertigt. Nach dem Einfüllen der Gießmasse in die waagrecht liegende Form wird zunächst wie gewohnt die Rückseite geglättet und das oben stehende Wasser abgestrichen. Danach können die angefertigten Abstandsleisten vorsichtig unter die Silikonform geschoben werden, sodass der Abguss schließlich im gewünschten Bogen aushärtet.

## Bahnsteigbeläge mit geprägten Oberflächen aus Modellgips

Zur Nachbildung von Bahnsteigbelägen bieten sich z.B. die Silikonformen 2141 und 2142 an. Die Form 2141 stellt dabei versetzt verlegte Zementplatten nach. Die Größe eines Abgusses beträgt 140 mm x 90 mm. Die Oberflächenstruktur orientiert sich dabei an einem vorbildgetreuen Verlegeraster der einzelnen Platten von 30 x 30 cm. Wer die glatte Rückseite benutzt, kann selbstverständlich auch eigene Muster einritzen oder die Oberfläche des Bahnsteiges nach Vorbild gravieren.

Die Spörle-Form für Bahnsteigbeläge mit der Artikelnummer 2142 bringt es auf Abgüsse von ca. 88 x 105 mm. Der Bahnsteigbelag besteht dabei aus im Bogen verlegtem Kleinpflaster, wie es nicht nur in den früheren Modellbahnepochen üblich war. Durch die bogenförmigen Enden können mehrere Abgüsse ohne sichtbaren Übergang zu längeren Bahnsteigen aneinander gelegt werden.

## Richtige Abstände zwischen Gleis und Bahnsteig

Getreu dem großen Vorbild sollte der Abstand zwischen den Bahnsteigkanten und den Modellgleisen so gering wie möglich gehalten werden. Wer seine Bahnsteige im Bogen verlegen möchte, kommt hier schnell in den Zwiespalt zwischen einer vorbildgetreuen Darstellung im Modell und einer sicheren Befahrbarkeit der Bahnhofsgleise.

Der in der Praxis notwendige Mindestabstand kann am besten durch Fahrversuche mit den ausladendsten Lokomotiven und längsten Personenwagen ermittelt werden. Um den optimalen Abstand zwischen Gleis und Bahnsteig festzulegen, habe ich mir aus den Ergebnissen vorheriger Fahrversuche einen flachen Güterwagen mit einer beidseitigen Führung für einen Bleistift gebaut. Ich verlege die Hartschaumkerne im ersten

Die detaillierten Bahnsteigkanten in Backstein-Optik haben im Modell ihren ganz besonderen Reiz. Sie passen gut in die Dampflokzeit, aber auch zur großen Zeit der Eisenbahn in den 80er-Jahren.



Die Bahnsteigkanten aus Beton und der Bahnsteigbelag nach dem Vorbild authentisch verlegter Zementplatten passen gut zusammen und lassen sich nahezu über alle Epochen hinweg kombinieren.



Eher in die modernen Epochen passen die hohen Bahnsteigkanten mit der markanten Betonstruktur. Modellgips ist von der optischen Wirkung her einem Kunststoffmodell klar überlegen.



Um den richtigen Abstand zwischen der Bahnsteigkante und den verkehrenden Zügen zu ermitteln, sind Testfahrten unerlässlich. In der Geraden sind 3 bis 4 mm Abstand meist ausreichend.

Schritt bis ganz an die Schwellen der Gleise und fahre dann mit meinem Lichtraumprofilwagen über die Schienen. Auf diese Weise übertragen sich die äußeren Abmessungen des Bahnsteigs exakt auf den Hartschaumkern und können anschließend bequem mit einem Cuttermesser nachgeschnitten werden.

Die Gipsabgüsse der niedrigen und hohen Bahnsteigkanten sind jeweils ca. 4 bis 5 mm stark. Dieses Maß muss selbstverständlich entweder schon beim Anzeichnen der Schnittkanten berücksichtigt oder vor dem Abschneiden mit dem Cuttermesser zusätzlich in Abzug gebracht werden.



Wer individuelle Laderampen bauen möchte, liegt bei Modellgips ebenfalls richtig. Mit den Formensätzen 2051 oder 2052 gelingt dies auch dem Einsteiger.

## Bahnsteige für Ladegüter und Verladeanlagen für Fahrzeuge

Für Güterrampen und Verladeanlagen bietet Walter und Söhne zwei komplette Sets, bestehend aus jeweils drei Silikonformen mit unterschiedlichen Sockeln und Auffahrampen, an. Das Set 2051 stellt eine Güterrampe mit Betonsockel dar. Mit den Abgüssen aus dem Set 2052 lässt sich eine Güterrampe mit Natursteinsockel herstellen. Beide Sets bringen neben den jeweiligen Sockelteilen auch eine holperige Rampendecke aus Kopfsteinpflaster – mit oder ohne Begrenzungssteine – mit. Passende Schrägen für die Auffahrt sowie eine kleine Treppe sind ebenfalls mit dabei.

Grundsätzlich eignet sich für den Bau von Güterrampen, Ladestraßen und ähnlichen Dingen bzw. zum Abgießen der bewährte Modellgips. Die Begrenzungssteine der Rampendecke bleiben jedoch in Verbindung mit Modellgips als Gießmasse sehr gerne in der Form hängen. Keraflott, erhältlich im Fachhandel oder auch bei Walter und Söhne, und vergleichbare keramische Gießmassen haben hier einen kleinen Vorteil, lassen sich später aber nicht ganz so einfach vorbildgetreu bemalen.

Aus den Silikonformen der Rampendecke entstehen ca. 90 x 130 mm breite Abgüsse ohne Wölbung, was für kleine Verladeanlagen völlig ausreichend ist. Selbstverständlich können die Abgüsse der Rampendecke auch gekürzt oder zu größeren Flächen zusammengelegt werden. Die bewusst sehr holprige Rampendecke lässt sich bei Bedarf mit Schleifpapier ein wenig glätten. Dies tut der vorbildnahen Optik keinen Abbruch und die einzelnen Pflastersteine wirken dann insgesamt etwas größer.

Der Abstand von der Bordsteinkante zur Gleismitte sollte in H0 bei Verladeanlagen ca. 20 mm betragen. Fahr- und Beladeversuche mit dem eigenen Fahrzeugpark sind, wie bei den Bahnsteigen des Personenverkehrs, stets angeraten.

Die fix und fertige Laderampe mit dem Natursteinsockel und dem holperigen Kopfsteinpflaster hat schon ein paar Jahre auf dem Buckel und zeugt von einem regen Betrieb.



Die Rampendecke kann auch mit Begrenzungssteinen gebaut werden. Beim Abgießen bleiben Teile der Steine gerne in der Form hängen. Den Gips vor dem Entformen daher gut trocknen lassen.



Gips saugt viel Wasser! Den ersten Grundanstrich (mit Acrylfarbe auf Wasserbasis) am besten gut verdünnen. Aber Vorsicht: Nach dem Bemalen sind die Abgüsse bis zur Trocknung wieder bruchempfindlich.

Nachdem der erste Grundanstrich vollständig durchgetrocknet ist, kann die Weiterbehandlung im späteren Wunschfarbton beginnen.



## Vorbildgetreue Optik mit Acrylfarben auf Wasserbasis

Wie wir schon wissen, lassen sich mit Modellgips sehr authentische mineralische Oberflächen aus Stein, Beton und Co. nachbilden. Keramische Gießmassen haben hier einen kleinen Nachteil bzw. benötigen ein wenig mehr Aufwand bei der vorbildgetreuen Kolorierung.

Ich benutze zur Farbgebung von Gips-oberflächen gerne wasserlösliche Acrylfarben. Gips schluckt viel Wasser. Es gilt daher, die Farbe beim ersten Farbauftrag sehr stark zu verdünnen und satt aufzutragen. Die erste Farbschicht dient einerseits dazu, die Poren im Gips zu schließen und damit ein haltbares Verkleben überhaupt erst möglich zu machen. Andererseits konzentriert sich der erste Farbauftrag bereits in den tiefer liegenden Oberflächenstrukturen bzw. in den Fugen des Mauerwerks oder der Bodenbeläge und schafft neben einer plastischen Wirkung erste interessante Kontraste. Unterschiedlich starkes Verdünnen und nass in nass aufgetragene Farbnuancen sorgen schon im frühen Stadium des Bemalens für recht vorbildnahe Ergebnisse.

Wie bei allen Arbeiten nach Vorbild sollte auch beim Bau von Bahnsteigen, Laderampen und Co. möglichst immer anhand von Originalabbildungen gebaut und bemalt werden. Beim Arbeiten nach Vorbildfotos hat es sich bei mir bewährt, die Acrylfarben zu Beginn sehr viel heller und „wärmer“ anzumischen als es das Bildmaterial des Originals vorgibt.

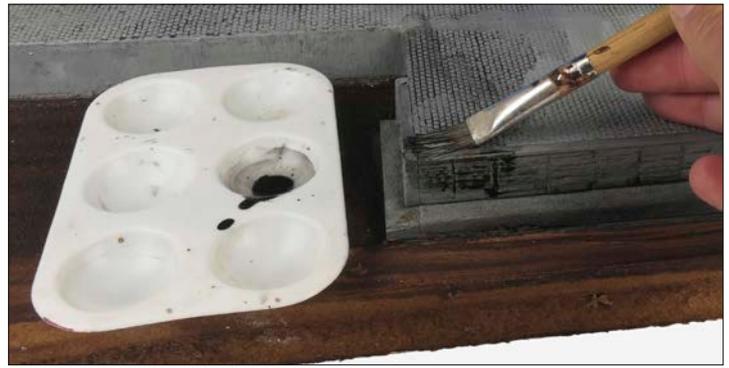
Erst nach der vollständigen Trocknung kann das Ergebnis sicher beurteilt werden, sodass eine weitere Überarbeitung mit mehr oder weniger stark verdünnter Acrylfarbe dann bei Bedarf immer noch möglich ist. Beim schrittweisen Vorgehen bzw. in Verbindung mit lasierenden Farbaufträgen werden nicht nur die Strukturen in der Oberfläche besser betont, auch ein Zukleistern feiner Details wird zuverlässig vermieden.

Das gleiche Vorgehen hat sich auch bei Abgüssen aus keramischen Gießmassen bewährt. Gegenüber Modellgips saugen Kerafloott oder andere keramische Werkstoffe die ersten Farbaufträge allerdings kaum auf, sodass die Farben lange nicht so stark verdünnt werden dürfen wie bei Modellgips.

## Nicht vergessen: Die typischen Spuren des Alltags

Nicht vergessen werden dürfen bei der Bemalung der Gips- oder Keramikabgüsse die betrieblichen Spuren des Alltags bzw. die Zeichen der Verwitterung, die im Laufe der Zeit durch Wind und Wetter an den Bahnsteigen und Verladanlagen entstehen. Das Patinieren erfolgt je nach Oberfläche mit sehr stark verdünnter Acrylfarbe.

Eine Lasur aus dunklen Farbtönen und viel Wasser sorgt dafür, dass die Strukturen und Vertiefungen der Gipselemente sichtbar werden. Meist sind mehrere Durchgänge mit Zwischentrocknung erforderlich.



Wer mag, setzt mit der Granieretechnik und hellen Farben am Ende noch Spitzenlichter. Dabei wird der Pinsel vor der eigentlichen Anwendung so weit ausgestrichen, dass er nur noch unter Druck Farbe abgibt.



Die Laderampe aus Modellgips ist eingebaut und sorgt in Verbindung mit dem Militärtransport für einen netten Hingucker. Selbstverständlich wäre hier auch eine zivile Nutzung denkbar ...

In Abhängigkeit von der nachzubildenden Oberfläche kommen dabei bevorzugt Schwarz-, Braun- oder Grüntöne zum Einsatz. Die Zugabe von Netzmittel sorgt dafür, dass die „Patina“ in jede Ritze fließt. Ungleiche Farbaufträge sind dabei durchaus gewünscht und können durch Tupfen und Wischen mit dem Pinsel, einem Schwämmchen oder in Verbindung mit Küchenpapier noch intensiviert werden.

Gerne benutze ich zum Patinieren mineralischer Oberflächen auch die beim Auswaschen der Pinsel über einen längeren Zeitraum entstehende schwarzbraune „Brühe“. Hier hilft nur Ausprobieren und ein regelmäßiger Blick auf das große Vorbild.

Aber Vorsicht: Das Ergebnis lässt sich auch hier erst nach der vollständigen Trocknung der Abgüsse beurteilen. Wenn das Ergebnis letztendlich gefällt, kann es durch Granieren noch weiter verfeinert werden.

Beim Granieren wird ein Pinsel zunächst auf einer Pappe oder einem Stück Zeitungspapier fast trocken ausgestrichen, sodass er nur noch unter Druck Farbe abgibt. Gerade in Verbindung mit hellen Farben oder Weißtönen lassen sich durch Überstreifen mit dem fast trockenen Pinsel an den erhabenen Stellen Spitzenlichter setzen, die den vorbildgetreuen Eindruck der Bauwerke deutlich steigern und aus einfachen Gipsabgüssen echte Hingucker machen können.

Wenn gerade kein Zug in Sicht ist, werden Bahnhöfe und Haltepunkte im Modell schnell langweilig – sie wirken bei Betriebsruhe oft spielzeughaft. Abhilfe können hier funktionsfähige Zugzielanzeiger oder Werbedisplays mit kleinen Bildschirmen und verblüffend realistischen Funktionen schaffen. Christoph Ketzler hat mit seinen digitalen Zugzielanzeigern in diesem Jahr ein „Goldenes Gleis“ gewonnen. Wir stellen seine Zugzielanzeiger und Werbedisplays für Bahnanlagen nach dem Vorbild der moderneren Epochen im Detail vor.



Reale Zugzielanzeiger für moderne Bahnhöfe und Haltepunkte im Modell

# Displays für den Bahnhof

Bahnhöfe und Haltepunkte sind die zentralen Plattformen für den Personenverkehr der Bahn. Sie schreiben beim Vorbild und im Modell ihre eigenen kleinen und großen Geschichten. Nirgends kommen sich die Bewohner der Modellbahnwelt so nah wie hier. Wohin die Reise im Modell geht, bleibt dem Zuschauer von außen und den Reisenden jedoch meist verborgen. Mit der Entwicklung der funktionsfähigen Zugzielanzeiger von Christoph Ketzler ([www.modellbahn-displays.de](http://www.modellbahn-displays.de)) wird dies anders. Kleine Farbdisplays in 3D-gedruckten Gehäusen sorgen dafür, dass jeder Fahrgast auf den Bahnsteigen der Modelleisenbahn ab jetzt stets den richtigen Zug findet.

## Zugzielanzeiger und Werbetafeln

Die Zugzielanzeiger von Modellbahn-Displays werden in verschiedenen Versionen für ein- oder zweigleisigen Betrieb angeboten und sind an der Vorder- und Rückseite mit Farbdisplays ausgerüstet. Neben zwei verschiedenen Displaygrößen von 0,96“ mit 160 x 80 Pixeln oder 1,14“ mit 240 x 135 Pixeln kann zusätzlich zwischen schwarzen und blauen Rahmen ausgewählt werden. Auch ein Do-it-yourself-Kit mit unbemalten 3D-Druckteilen bzw. zum Einbau des Zugzielanzeigers in eigene Konstruktionen wird aktuell angeboten. Die Zugzielanzeiger bestehen grundsätzlich aus den eigentlichen Displays und einem exter-

nen Controller. Beide werden über eine mehrpolige Steckverbindung miteinander verbunden, sodass die Zugzielanzeiger über eine 8 x 4 mm große Öffnung durch die Grundplatte gesteckt und der Controller unter der Anlage verschraubt werden kann.

Je Zugzielanzeiger können 100 Züge mit Informationen wie z.B. Ziel, Zwischenhalt, Zugnummer, Zeit oder auch Verspätungen angezeigt werden. Einzelhinweise sind ebenfalls möglich. Sind Hinweistexte zu lang, werden diese realitätsnah animiert und laufen wie beim großen Vorbild durch. Als besonderes Highlight besteht die Möglichkeit, die Echtzeitdaten verschiedener deutscher Bahnhofsgleise auf den Zugzielanzeigern abzubilden.

## Video-Werbedisplays

Neben den Zugzielanzeigern werden im Shop der Marke Modellbahn-Displays auch Video-Werbedisplays angeboten, wie sie heutzutage in vielen großen Bahnhöfen zu finden sind. Egal ob Kurzvideos oder mehrere durchlaufende Werbeposter: Die brillanten Displays sind in jedem Bahnhof ein echter Hingucker. Sie werden ebenfalls in verschiedenen Größen angeboten und bestehen aus dem Display mit einem kleinen Montagerahmen sowie einem externen Controller. Die Videos und die durchlaufenden Werbeplakate werden auf einer SD-Karte bzw. im internen Speicher abgelegt.



Jeder Zugzielanzeiger erlaubt die vorbildnahe Anzeige von bis zu 100 verschiedenen Zügen.



Die Video-Werbedisplays können Videodaten und auch mehrere Werbeposter wiedergeben.

## Einrichtung und Konfiguration per Webinterface

Sowohl die Zugzielanzeiger als auch die Video-Werbedisplays besitzen zur individuellen Konfiguration ein integriertes Webinterface. Eine spezielle Software oder eine App ist nicht notwendig. Über das Webinterface bzw. in Verbindung mit dem Browser eines PC, Smartphones oder eines ähnlichen Endgerätes können sowohl die anzuzeigenden Daten der Zugzielanzeiger als auch die Werbeposter der Video-Werbedisplays eingespielt werden. Auch die Steuerung der Displays ist über das integrierte Webinterface möglich.

Damit das funktioniert, müssen die Displays zunächst einmal in das heimische Netzwerk eingebunden werden. Hierzu spannt jeder Controller von Modellbahn-Displays ein eigenes WLAN mit dem Namen ESP\_XXXXXX auf, wobei X je nach Fertigungsstand durch eine unterschiedliche Ziffern- und Zahlenfolge ersetzt sind. Zunächst gilt es, mit einem WLAN-fähigen Endgerät eine Verbindung mit dem WLAN des Controllers herzustellen. Das Passwort ist MyESP\_XXXXXX, wobei die X natürlich wieder durch die Ziffern- und Zahlenfolge des WLAN-Namens zu ersetzen sind.

Sobald das Endgerät mit dem WLAN des Controllers verbunden ist, kann dieser über die Adresse <http://192.168.4.1> im Browser aufgerufen werden. Daraufhin öffnet sich ein Fenster, in dem die Zugangsdaten des eigenen WLAN-Netzwerkes eingegeben werden müssen. „WiFi SSID“ bezeichnet dabei den Namen des Heimnetzwerks und „PWD“ das zugehörige WLAN-Passwort. Nach dem Speichern startet der Controller neu.

Wenn der Zugzielanzeiger oder das Video-Werbdisplay mit dem heimischen WLAN verbunden ist, zeigen sie im WLAN-Infoscreen bzw. nach Drücken auf den Info-Knopf die neue Webadresse an. Nun kann das vorherige WLAN des Controllers verlassen und das eigene Endgerät wieder mit dem Heimnetzwerk verbunden werden.

Waren diese Schritte erfolgreich, sind die Displays nun unter der angezeigten neuen Webadresse im eigenen Netzwerk erreichbar und können bequem und komfortabel über den Browser konfiguriert werden. Was auf den ersten Blick vielleicht ein wenig kompliziert klingt, ist in der Praxis denkbar einfach und in wenigen Minuten erledigt.



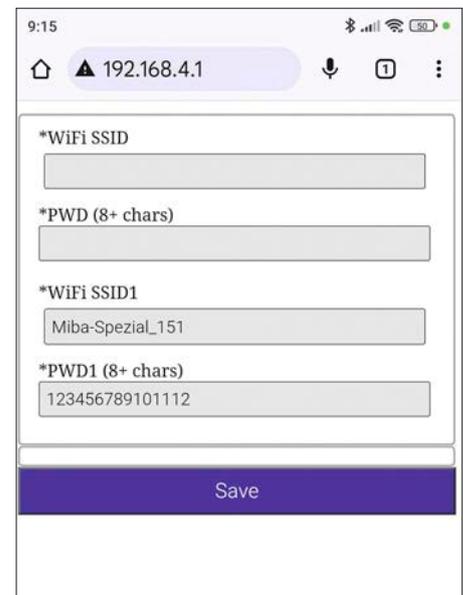
Auf der Modellbahn werden aus den funktionsfähigen Zugzielanzeigern schnell echte Hingucker. Für die Konfiguration werden eine WLAN-Verbindung und ein Endgerät mit Browser benötigt.



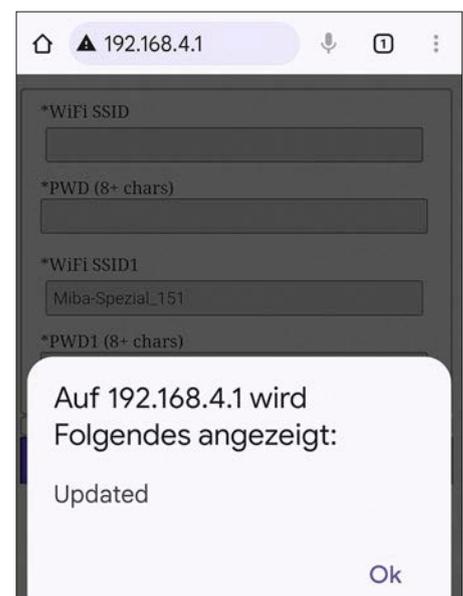
Im Auslieferungszustand spannen die Displays ein eigenes WLAN-Netzwerk auf, mit dem eine Verbindung hergestellt werden muss.



Das Mobilgerät, das für die Konfiguration benutzt werden soll, wird im zweiten Schritt mit dem neuen WLAN des Displays verbunden.



Das Display ist im neuen WLAN über die IP-Adresse 192.168.4.1 erreichbar. Hier werden nun die Daten des eigenen Netzwerkes hinterlegt.



Nach dem Speichern ist der Zugzielanzeiger bzw. das Video-Werbdisplay unter der eigenen IP-Adresse im Heimnetzwerk erreichbar.



Die Zugzielanzeiger von Modellbahn-Displays sind dem großen Vorbild exakt nachempfunden. Diese Vorbilder sind auf allen größeren Bahnhöfen in Deutschland zu finden.



Die Variante für ein Gleis besitzt auf der Vorder- und Rückseite jeweils ein Farbdisplay.



Insgesamt vier Farbdisplays kommen bei der Version für Mittelbahnsteige zum Einsatz.

8005219	Rüsselsbach	RV
8005220	Rüsselsheim	RV
8005221	Rüsselsheim Opelwerk	RV
8005222	Ruhpolding	RV
8005223	Ruhstorf	RV
8005225	Rumeln	nur DPN
8005227	Rummenohl	RV
8005229	Runkel	nur DPN
8005231	Rupprechtstegen	RV
8005236	Rutesheim	RV
8005238	Saal(Donau)	nur DPN
8005241	Saarbrücken Ost	RV
8005243	Saarbrücken-Burbach	RV
8005245	Saarburg(Bz Trier)	RV



Die Zugzielanzeiger sind in der Lage, die Daten vieler Bahnhöfe innerhalb Deutschlands in Echtzeit anzuzeigen. Im Rahmen der Konfiguration werden die Identifikationsnummer des Bahnhofs sowie das gewünschte Gleis benötigt. Die aktuellen Daten sind der Bedienungsanleitung der Zugzielanzeiger zu entnehmen.

## Individuelle Betriebsmodi mit oder ohne Modellbahnsoftware

Die Zugzielanzeiger von Modellbahn-Displays können individuell konfiguriert werden. Auf Wunsch werden die Zuginformationen entweder in einem einstellbaren Zeitintervall automatisch durchgeschaltet oder auch mit einem externen Taster oder potentialfreien Gleiskontakt abgerufen. Der Controller des Zugzielanzeigers muss dazu im heimischen WLAN eingebunden sein und auf das Internet zugreifen können. Ergänzend ist natürlich auch ein rein manueller Modus mit statischer Anzeige möglich. Hier werden dann dauerhaft ein Zug und zwei Folgezüge angezeigt.

Das Einbinden der Zugzielanzeiger in PC-Modellbahnsteuerungen wie etwa TrainController, iTrain oder Rocrail ist ebenfalls vorgesehen, wenn auch eher etwas für den fortgeschrittenen Anwender. Christoph Ketzler hat dazu ein externes Terminal-Programm für Windows entwickelt, das über einen Link in der Bedienungsanleitung kostenlos heruntergeladen und direkt im Windows-Explorer bzw. über die PC-Modellbahnsteuerung aufgerufen werden kann. Voraussetzung ist dabei, dass sowohl der Controller des Zugzielanzeigers als auch die PC-Modellbahnsteuerung im gleichen Heimnetzwerk arbeiten.

## Echtzeit-Daten vieler deutscher Bahnhofsgleise

Neben dem manuellen oder automatischen Durchschalten der Anzeigen sind die Zugzielanzeiger von Modellbahn-Displays sogar in der Lage, die Live-Daten vieler deutscher Bahnhöfe inkl. Hinweisen und Verspätungen anzuzeigen. Diese besondere Funktion nutzt die offene API (Application Programming Interface) der Deutschen Bahn. Dabei handelt es sich um eine Programmierschnittstelle, die es ermöglicht, miteinander Daten auszutauschen. Der Controller des Zugzielanzeigers muss dabei im WLAN über Internet verfügen.

Zur Identifikation des gewünschten Bahnhofs wird eine eindeutige Nummer benötigt, die der Dokumentation der Zugzielanzeiger entnommen werden kann. Die Einstellungen erfolgen über einen eigenen Menüpunkt im Webinterface, wobei die Anzeigen des doppelten Zugzielanzeigers getrennt für beide Seiten eingestellt werden können.

## Zugzielanzeiger über das DCC-Protokoll bedienen

Aber mit der Firmware 1.6.0 und in Verbindung mit dem optionalen DCC-Adapter können die Zugziele der Zugzielanzeiger auch über eine Digitalzentrale bzw. über das DCC-Protokoll geschaltet werden. Dabei ist für jeden Controller ein eigener DCC-Adapter erforderlich. Außerdem muss die Funktion über das Webinterface gesondert aktiviert bzw. freigegeben werden. Ein Parallelbetrieb mit angeschlossenen Tastern oder Gleiskontakten ist allerdings nicht möglich.

Bei Nutzung des DCC-Adapters und aktiviertem DCC-Betrieb können über das Webinterface sowohl dem Vor- und Zurückschalten der Anzeige im manuellen Betrieb als auch den Zugzielen selber feste DCC-Adressen zugewiesen werden. Dies können sowohl Magnetartikel- als auch Lokadressen sein. Noch vorbildgetreuer kann man die Zugzielanzeiger der kleinen Bahn in meinen Augen nicht steuern.

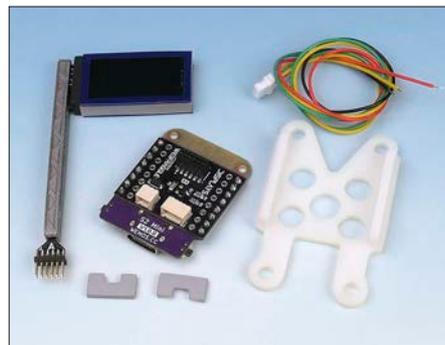
## Einbau mit Montagehilfen

Die Zugzielanzeiger bestehen aus zwei Teilen, dem Controller und den eigentlichen Displays mit den Masten und Rahmen. Durch die bauliche Trennung und den kleinen Steckverbinder kommen die Zugzielanzeiger mit einer recht kleinen Befestigungsöffnung von 8 x 4 mm aus. Der Controller wird nach Durchstecken des Mastes unterhalb der Grundplatte bzw. unter dem Bahnsteig aufgesteckt und kann mithilfe einer Montagelehre unsichtbar verschraubt werden. Beim Zusammenstecken muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Display- und Controllereinheit seitenrichtig eingesteckt wird. Die korrekte Position ergibt sich aus den aufgetragenen Markierungen. Ein Index-Pin oder Verdrehschutz ist nicht vorhanden.

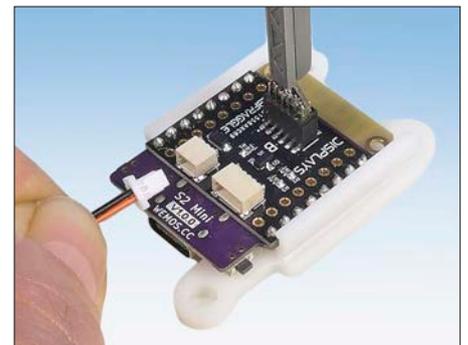
## Stromversorgung

Nach dem Zusammenstecken müssen die Zugzielanzeiger natürlich auch noch mit Strom versorgt werden. Dies kann wahlweise über ein USB-C-Kabel mit einem Standardnetzteil oder aber auch über einen separat erhältlichen externen Spannungswandler erfolgen. Um Beschädigungen zu vermeiden, dürfen beide Stromversorgungen allerdings nie zeitgleich angeschlossen werden.

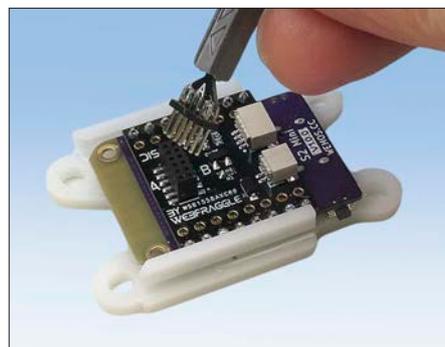
In Verbindung mit einer kleinen Zusatzplatine, dem DCC-Adapter, können die Zugzielanzeigen auch über eine Digitalzentrale bedient werden. Über Lok- und Magnetartikelbefehle lassen sich die Anzeigen vor- und zurückschalten. Konkrete Zuganzeigen können aber ebenfalls über DCC-Adressen abgerufen werden.



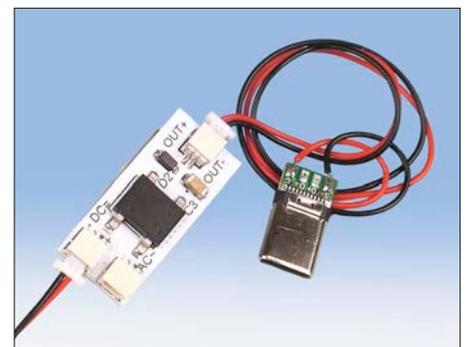
Im Lieferumfang befinden sich auch eine Montagehalterung und eine Bodenabdeckung.



Der Anschluss der Kabel, hier für die Stromversorgung, erfolgt über Steckverbinder.



Beim Zusammenstecken von Controller und Display muss auf die Polung geachtet werden.



Zur Stromversorgung kommt ein USB-C-Netzteil oder ein hauseigener Adapter in Betracht.

Modellbahn Displays Gleis 1 Bilder 1 Upgrade 12:34 Konfigurationsmodus

Zeit	Abf.	Nr.	Vorfron.	Über	Hinweis
16:30	0	RB52	Lüdenscheid	Dahlebrück - Schalksmühle	
17:30	0	RB52	Lüdenscheid	Dahlebrück - Schalksmühle	
18:30	0	RB52	Lüdenscheid	Dahlebrück - Schalksmühle	

Globale Konfiguration

Modus:  Manuell  Intervall  Live  Bilder

Gleis:  Abschnitt:  Folgezüge:  Intervall-Zeit:  40

Bilder Intervall:  8005227

Bild-URL:  Infos: <http://zza.yuv.de/>

Externes Zubehör

Angeschlossene Tasten:

(INFO) Der Controller wird neu gestartet, falls geändert. Muss nur bei der ersten Konfiguration eingestellt werden.

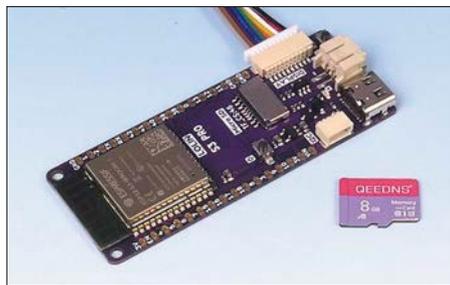
Die gesamte Konfiguration der Zugzielanzeiger erfolgt über das im Controller integrierte Webinterface. Hier können z.B. auch der gewünschte Bahnhof für die Live-Daten sowie das anzuzeigende Gleis hinterlegt werden.



Video-Werbedisplays passen auf Bahnhöfe der modernen Epochen. Sie sind sowohl im Innenbereich als auch auf Bahnsteigen einsetzbar.



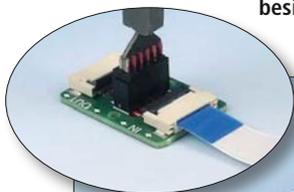
Die Displays lassen sich in Verbindung mit der beiliegenden Montagehilfe ebenerdig einbauen und benötigen keinerlei Bodenabdeckung.



Der Controller für die Video-Werbedisplays besitzt für die Videodaten einen SD-Kartenleser.



Zur Montage wird in der Grundplatte eine Öffnung von 15 x 5 mm benötigt. Das Display kann danach eingesteckt und befestigt werden.



Die Story geht weiter: Hier ein Prototyp mit neuem Controller und abgesetztem Display über Flachbandkabel – dank noch höherer Auflösung sind damit auch Wagenstandsanzeigen möglich.

## Konfiguration und Einbau der Video-Werbedisplays

Die Video-Werbedisplays besitzen einen speziellen Controller inkl. Steckplatz für eine microSD-Karte. Je nachdem, ob eine SD-Karte eingesteckt ist oder nicht, wird zwischen zwei grundsätzlichen Funktionen unterschieden. Nach dem Einschalten der Stromversorgung werden bei eingesteckter SD-Karte die Videos im obersten Verzeichnis abgespielt. Selbstverständlich können für die Video-Werbedisplays auch eigene Videos im Jpeg-Format erstellt und auf die Karte kopiert werden. Wird nach dem Anlegen der Stromversorgung keine SD-Karte mit Videos erkannt, schaltet der Controller in den zweiten Betriebsmodus. Wie beim großen Vorbild laufen hier dann verschiedene Werbeposter aus dem internen Speicher mit kleinen Pausen vertikal durch.

Auch bei den Video-Werbedisplays erfolgen Konfiguration und Funktionseinstellung wieder nach der Einrichtung im Heimnetzwerk über einen Browser bzw. das integrierte Webinterface. Dabei können auch neue Poster im PNG-Format erstellt und in den internen Speicher geladen werden. Wichtig ist dabei, dass das Format bzw. die Anzahl der Pixel exakt zum verwendeten Display passen. Für das 0,96 Zoll große Display werden Bilder mit 80 x 160 Pixel benötigt. Beim 1,14-Zoll-Display beträgt die benötigte Auflösung 135 x 240 Pixel. Insgesamt passen etwa 15-20 Bilder in den Speicher.

Wer sich den Aufwand eigener Bilder ersparen möchte, greift auf die zahlreichen Standard- und Extraposter zurück, die von der Homepage von Modellbahn-Displays kostenlos heruntergeladen werden können. Zum Einbau der Video-Werbedisplays auf dem Bahnsteig muss in die Grundplatte ein Langloch von ca. 15 x 5 mm geschnitten werden. Anschließend kann das Display von oben durchgesteckt und die Platine mit der Montageplatte über zwei Schrauben fixiert werden.

Der eigentliche Controller wird über ein mitgeliefertes Kabel mit dem Display verbunden und kann abgesetzt montiert werden. Wer die Videofunktion nutzen möchte, sollte darauf achten, dass der Controller mit der SD-Karte zugänglich bleibt. Nach der Montage kann der Controller über eine USB-C-Stromversorgung seine Energie beziehen..

# Werden Sie zum SPEZIAListen



**2 für**  
nur  
**€ 12,90**  
(statt € 25,80)

- ✓ **2für1-Angebot:** Sie sparen die Hälfte!
- ✓ **Kein Risiko:** Sie können jederzeit kündigen!
- ✓ **Die MIBA Spezial-Hefte** kommen bequem frei Haus\*

## Gute Gründe, warum Sie MIBA Spezial lesen sollten

MIBA-Spezial ist die ideale Ergänzung für Ihr Hobby. Es berichtet sechsmal im Jahr über ausgewählte Bereiche der Modelleisenbahn und gibt Ihnen einen tieferen Einblick in die verschiedensten Spezialgebiete.

In gewohnter MIBA-Qualität zeigen Ihnen kompetente und erfahrene Autoren, was dieses Hobby auszeichnet. Verständliche Texte und hervorragendes Bildmaterial machen jedes MIBA-Spezial zu einem wertvollen Nachschlagewerk.

Überzeugen Sie sich jetzt von dieser Pflichtlektüre für den engagierten Modelleisenbahner und sparen Sie dabei noch jede Menge Geld.

**Wie geht es weiter?** Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich MIBA Spezial ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 12,50 pro Heft sechsmal im Jahr frei Haus (Jahresabo € 75,-).

Hier geht's  
direkt zum Abo



Jetzt online bestellen unter [www.miba.de/spezial](http://www.miba.de/spezial)

*Bahnhöfe und Haltepunkte müssen bei Nacht beleuchtet sein! Was beim großen Vorbild der Arbeitssicherheit und dem Schutz der Reisenden geschuldet ist, darf natürlich auch im Modell nicht fehlen. Worauf bei einer authentischen Beleuchtung der Bahnanlagen geachtet werden sollte und welche Leuchten am besten an welcher Stelle platziert werden, schauen wir uns auf den folgenden Seiten jetzt etwas genauer an.*



Authentische Beleuchtung von Bahnhöfen und Haltepunkten

## Viel Licht und wenig Schatten

Die Schienenwege innerhalb eines Bahnhofs, aber auch die Bahnsteige und Verladeanlagen müssen beim großen Vorbild aus Sicherheitsgründen ausreichend beleuchtet werden. Sowohl beim Bau nach einem konkreten Vorbild als auch bei individuell geplanten Bahnhöfen und Haltepunkten im Modell darf

die authentische Beleuchtung daher keinesfalls vergessen werden.

Gemäß Vorschrift soll die Mindestbeleuchtungsstärke von Gleisanlagen mit Rangierer- und Verkehrswegen 10 Lux betragen. Nicht berücksichtigt sind dabei Verschmutzungen, die im Laufe der Zeit auftreten und die Beleuchtungsstär-

ke reduzieren, sodass neben einer regelmäßigen Wartung älterer Anlagen bei neu errichteten Anlagen sogar 15 Lux empfohlen werden. Gleiches gilt auch für die verschiedenen Laderampen und sonstigen Verladeeinrichtungen des im Bahnhof angesiedelten Güterverkehrs.

Neben der Einhaltung der Beleuchtungsstärke muss in der Praxis zusätzlich darauf geachtet werden, dass die gesamte Beleuchtung der Bahnanlagen möglichst blendfrei erfolgt. Immerhin wird ein Großteil der Informationen für den Fahrbetrieb über Lichtsignale gesteuert und übertragen, sodass es bei falscher Beleuchtung schnell zu Fehlinterpretationen durch Lok- und Fahrzeugführer kommen könnte.

Grundsätzlich müssen bei der Beleuchtung realistischer Bahnanlagen neben der blendfreien und vollständigen Ausleuchtung noch einige andere Dinge beachtet werden. So hat z.B. auch die im Modell dargestellte zeitgeschichtliche Epoche einen erheblichen Einfluss auf die individuelle Beleuchtung der Bahnanlagen.

Aber nicht nur zwischen den Gleisen, sondern auch auf den Bahnsteigen für den Personenverkehr ist eine gute Beleuchtung – früher wie heute – unerlässlich und darf im Modell keinesfalls fehlen. Sie hilft bei der Orientierung und sorgt für die Sicherheit des Bahnpersonals und der Reisenden.

Mit zum Personenverkehr gehören dabei natürlich das Empfangsgebäude und mögliche überdachte Wartebereiche. Auch hier freuen sich die Bewohner der kleinen Modellwelt bestimmt, wenn sie abends oder nachts nicht im Dunkeln bleiben müssen.



Schon in den früheren Modellbahnepochen waren die Bahnsteige zum Schutz der Reisenden und des Bahnpersonals beleuchtet – hier mit den Leuchten 170891 von Beli-Beco nachgebildet.



Die gut 10 cm hohen Bahnsteigleuchten 6083 / 6084 von Viessmann kommen mit ihrem hellen weißen Licht besonders gut auf Modellbahnanlagen nach modernem Vorbild zur Geltung.

## Leuchten im Bahnhof: Auswahl und Aufstellung in der Praxis

Für die Nachbildung realistischer Bahnhöfe und Haltepunkte im Modell kommt sowohl der Auswahl geeigneter Leuchten als auch deren Aufstellung eine besondere Bedeutung bei. Die nachfolgend genannten Vorbildmaße sollen einen ersten Anhaltspunkt bieten, ersetzen aber keinesfalls einen – stets zu empfehlenden – Beleuchtungstest.

Der konkrete Blick aufs Vorbild zeigt, dass Bahnbetriebsleuchten in der Regel deutlich lichtstärker und höher sind, als es beispielsweise im Straßenverkehr üblich ist. Nicht selten sind Höhen von 11 bis 12 m oder mehr im Original üblich. Im Modell ergibt sich für Leuchten der Baugröße H0 damit eine Bauhöhe von immerhin ca. 13 bis 14 cm.

Die Leuchten im Gleisfeld sind beim Vorbild so aufzustellen, dass unbeleuchtete Bereiche vermieden werden. Mit Blick auf die aktuellen Bahnanlagen des Vorbilds ergeben sich in Verbindung mit zweiflammigen Bahnbetriebsleuchten mittlere Leuchtenabstände von ca. 35-45 m. Lichtstarke LED-Leuchten mit einer Höhe von 12 cm oder mehr dürfen auf der Modellbahn der späteren Epochen daher glaubhaft in einem Abstand von 40 – 45 cm aufgestellt werden.

Auch in früheren Zeiten wurde aus Gründen der Sicherheit schon viel Wert auf eine vollumfängliche Beleuchtung der Bahnanlagen gelegt. Gegenüber den neutralweißen Zweckbeleuchtungen von heute herrschten dort jedoch warme Lichtfarben und nostalgische Leuchten mit Holzmasten vor. Hier dürfen die Abstände der Leuchten im Modell gerne schrumpfen. 20 bis 25 cm im Gleisfeld bis hinunter zu 15 cm im Bereich von Wartungs- und Abfertigungsanlagen sind dabei ein guter Anhaltspunkt.

Wie schon bei der Beleuchtung der Gleisanlagen, müssen auch die Bereiche des Personenverkehrs auf den Bahnhöfen ausreichend ausgeleuchtet sein. Dabei gilt, dass die Abstände der einzelnen Leuchten bei lichtstarken hohen Leuchten größer sein dürfen als bei niedrigeren bzw. lichtschwächeren Ausführungen. Für zweiflammige Bahnsteigleuchten mit einer Höhe von knapp 8 m habe ich beim Vorbild aktuell einen ungefähren Abstand von ca. 15 m gemessen. Demnach müssten bauähnliche Leuchten auf der Modellbahn in einem Abstand von etwa 17 cm stehen.



Bahnhofsgleise sind Arbeitsbereiche und müssen ausreichend beleuchtet sein. Der Abstand der einzelnen Leuchten hängt von deren Höhe und Bauart ab und muss im Zweifel getestet werden.



Mit einer warmweißen LED ausgestattet passt die Leuchte 63841 besonders gut zwischen die Gleise und in Bahnbetriebswerke.



Die Gittermastleuchte 63631 von Viessmann ist 12,4 cm hoch und besitzt weiße LEDs und als Blendschutz einen Lampenschirm.



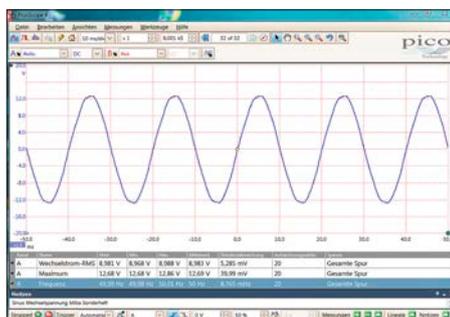
Dank dem Viessmann-Patent-Steckfuß stehen die Modellbahnleuchten auch bei schrägen Bohrungen immer senkrecht auf der Anlage.



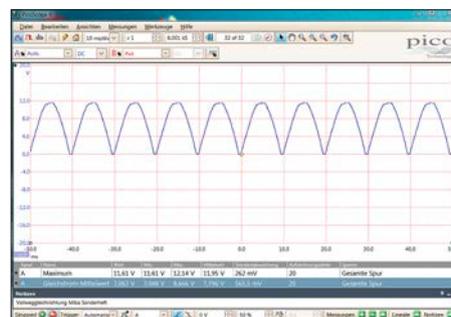
Leuchten mit Kontaktstecksockeln können bei anstehenden Bau- und Reinigungsmaßnahmen immer wieder leicht entfernt werden.



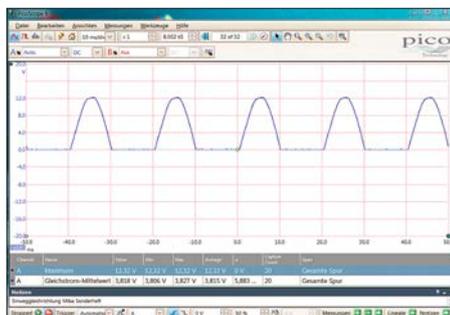
Beleuchtete Bahnanlagen setzen die verkehrenden Fahrzeuge erst so richtig ins rechte Licht und sollten auf keiner Modellbahnanlage fehlen. Für eine realistische Wirkung ist eine gute Qualität der Beleuchtung und ein flimmerfreier Betrieb der einzelnen LED-Lichtquellen wichtig.



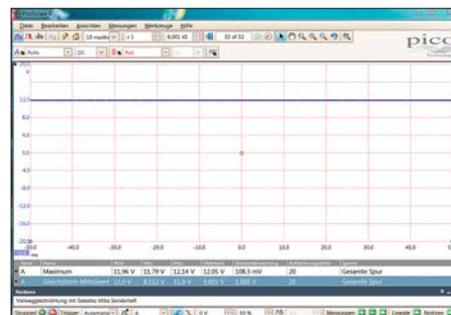
Bei der 50-Hz-Wechselspannung werden LEDs 50 x in der Sekunde ein- und ausgeschaltet.



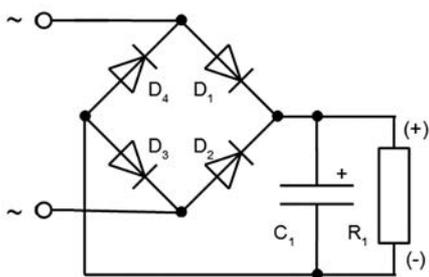
Bei einer Vollweggleichrichtung fällt das Flimmern der angeschlossenen LEDs geringer aus.



Selbst mit einer Schutzdiode können LEDs nur eine Seite der Wechselspannung ausnutzen.



Erst bei der Gleichrichtung mit Siebelko wird ein flimmerfreier LED-Betrieb erreicht.



Beim Gleichrichter wandeln vier einzelne Dioden die Wechsel- in eine Gleichspannung um. Der Elko gleicht Spannungsschwankungen aus.



Die Powermodule von Viessmann bieten eine Vollweggleichrichtung mit einem nachgeschalteten Siebelko für bis zu 100 LEDs.

## Modellbahnleuchten für Bahnanlagen in der Praxis

Nach der grauen Theorie über Beleuchtungsstärken, Bauhöhen und Lampenabständen möchte ich Ihnen und Euch auf den folgenden Seiten gerne einige typische Modellbahnleuchten vorstellen, die sich in meinen Augen sehr gut zur Ausstattung von Bahnanlagen der verschiedenen Epochen eignen.

Die vorgestellten Modelle erheben dabei selbstverständlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern stellen lediglich einen bescheidenen Anteil der aktuell im Modellbahnzubehör erhältlichen Leuchten zur Ausstattung von Bahnhöfen und Haltepunkten dar. Als Leuchtmittel kommen bei den vorgestellten Modellen ausnahmslos LEDs zum Einsatz, weshalb ich der LED-Stromversorgung im Modell gerne vorab noch ein paar Sätze widmen möchte.

## Flimmerfreier LED-Betrieb

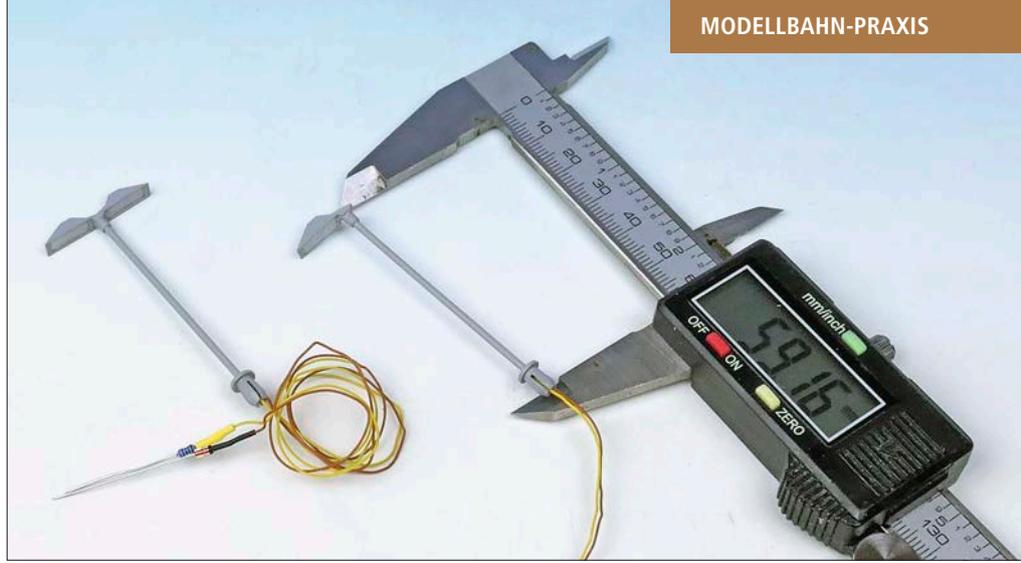
LEDs bzw. Leuchtdioden sind grundsätzlich von der Polung der angeschlossenen Energiequelle abhängig. Für eine ordnungsgemäße Funktion muss die Anode mit dem Pluspol und die Kathode mit dem Minuspol der Betriebsspannung verbunden werden, ansonsten bleibt die LED dunkel. Um einen vorbildnahen und flimmerfreien Betrieb zu erreichen, wird im besten Fall eine Gleichspannung benötigt wie sie z.B. mit Schaltnetzteilen erzeugt werden kann.

Wer seine Modellbahn noch mit einem klassischen Modellbahntrafo versorgt, hat in vielen Fällen nur eine Wechselspannung zur Verfügung. Wie auch beim Strom aus der Steckdose, wechselt der Strom hier 50 x in der Sekunde die Richtung, was zu einem unschönen Flimmern der angeschlossenen LED-Leuchten führen kann.

Wer seinen LED-Beleuchtungen keine eigene Gleichstromversorgung spendieren möchte, kann zwischen dem Modellbahntrafo und den LED-Leuchten z.B. ein Viessmann-Powermodul 5215 schalten. Das Powermodul erzeugt aus der Wechselspannung des Modellbahntrafos eine saubere Gleichspannung, die mit bis zu 2 A belastbar ist und zur Stromversorgung von bis zu 100 einflammigen LED-Leuchten ausreicht. Neben Viessmann bieten auch andere Modellbahn- oder Elektronikhersteller vergleichbare Gleichrichterlösungen an.

## Mit den Maßstäben spielen

Wenn es darum geht, Bahnhöfe und Gleisanlagen maßstäblich zu beleuchten, tun sich viele Modellbahner in der Praxis oft schwer. Selbst wenn die gängigen Modellbahnleuchten von den einzelnen Modellbahnherstellern ausdrücklich für den jeweiligen Modellbahnmaßstab empfohlen werden, kann ein Vergleich mit den echten Maßen des großen Vorbilds nicht schaden. Gerade bei Modellbahnanlagen der kleineren Baugrößen kann es durchaus sinnvoll sein, auch einmal auf die Modellbahnleuchten der benachbarten Baugrößen zu spielen.



Bei den Baugrößen der Modellleuchten kann auch der Blick auf die benachbarten Maßstäbe sinnvoll sein. Am besten werden die Leuchten vermessen und in die Originalgröße umgerechnet.

## Vorbildnahe Lichteffekte mit Tams LC-NG-Modulen

Neben dem im vorherigen Abschnitt hoch gelobten flimmerfreien Betrieb können ausgewählte und wohl dosierte Lichteffekte die Modellbahn allerdings auch bereichern. Wer beispielsweise die einzelnen Leuchten im Gleisfeld nicht einfach nur parallel verdrahtet, sondern über eine kleine Lichtsteuerung wie z.B. dem LC-NG-04 „Straßenleuchten“ von Tams ([www.tams-online.de](http://www.tams-online.de)) mit dem Modellbahntrafo verbindet, wird beim Einschalten mit einem flackernden Leuchtfeuerwerk und realistischen Lichteffekten belohnt.

Gleiches gilt für die in der Reihe aufgestellten Leuchten auf längeren Bahnsteigen oder für die vorbildnahe Unterdachbeleuchtung von Bahnsteigdächern. Auch das unregelmäßige Nachglimmen nach dem Ausschalten oder eine einzelne flackernde Leuchte mit einem technischen Defekt kann mit dem LC-NG-04 realisiert werden.

Mit bis zu 14 Lichtausgängen und zahlreichen Varianten für die unterschiedlichsten Anwendungen bereichern die Tams-Lichtcomputer nicht nur die Stimmung rund um den Bahnhof. Die einsteigerfreundlichen Lichtcomputer kommen fix und fertig programmiert ab Werk und können einfach an einem klassischen Modellbahntrafo oder einem Steckernetzteil mit 10–18 V Wechselspannung bzw. 10–22 V Gleichspannung in Betrieb genommen werden.

Der Modellbahner hat dabei die Auswahl zwischen Bausatz, Fertig-Baustein oder Fertiggerät im Gehäuse. Mit seinen kleinen Abmessungen von ca. 40 x 30 x 15 mm lassen sich die interessanten und

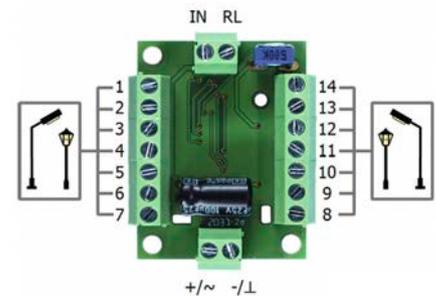


Die Tams-Lichtcomputer werden in verschiedenen Ausführungen angeboten. Für den Bahnhof eignen sich ganz besonders die Varianten LC-NG-04 „Straßenleuchten“ und LC-NG-09 „Bahnhof“.



Der LC-NG-04 besitzt zwei Lichtprogramme für Leuchten in Gleisfeldern und auf Bahnsteigen.

bewährten Module bequem in den Gebäuden oder auch unter der Anlagengrundplatte unterbringen. Jeder der bis zu 14 Ausgänge ist mit 200 mA belastbar, sodass auch größere zusammenhängende Szenen möglich sind. Der Ge-



14 einzelne Lichtausgänge sorgen dafür, dass jede Leuchte ein wenig unterschiedlich wirkt.

samtstrom aller gleichzeitig eingeschalteten Verbraucher darf allerdings nicht mehr als 1.000 mA betragen. Für die Bausätze werden von Tams Elektronik € 16,95 aufgerufen, das Fertiggerät schlägt mit schlanken € 21,95 zu Buche.



Die zweiflammigen Bahnsteigleuchten 170501 mit der transparenten Abdeckung befinden sich im Produktprogramm von Beli-Beco und machen auch tagsüber eine gute Figur.

## Bahnanlagen beleuchten mit LED-Leuchten von Beli-Beco

Moderne und nostalgische Leuchten für Bahnanlagen und Bahnhöfe finden wir nicht nur bei den großen Modelleisenbahnherstellern, sondern auch bei kleineren Anbietern wie z.B. der Firma Beli-Beco ([www.beli-beco.de](http://www.beli-beco.de)). Das familiäre Traditionsunternehmen stellte früher in erster Linie klassische Beleuchtungen für Puppenhäuser und Weihnachtskrippen her. Mittlerweile werden für alle marktgängigen Baugrößen realistische Modellbahnleuchten und beleuchtetes Modellbahnzubehör in LED-Technik angeboten, sodass man bei Beli-Beco durchaus von einem echten Beleuchtungsspezialisten sprechen darf.

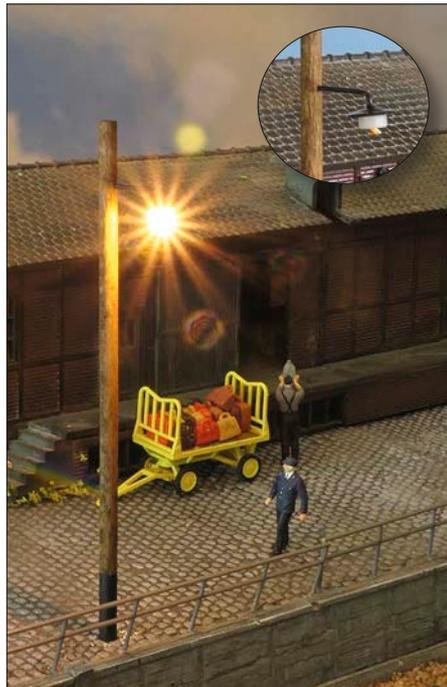
So werden im Maßstab 1:87 beispielsweise zwei unterschiedliche Bahnsteigleuchten angeboten, die sich schon für den Einsatz ab der Epoche III oder früher eignen. Die einflammige Leuchte 170891 mit einer Höhe von 6,5 cm wirkt dabei sehr filigran und maßstäblich – auch was den Mastdurchmesser von gerade einmal 2 mm angeht. Gut 2 cm höher ist die zweiflammige Leuchte 170501 mit transparenter Leuchtmittelabdeckung, wie sie regelmäßig auf Bahnsteigen bis in die Epoche IV und darüber hinaus anzutreffen war. Beide Leuchten sind mit warmweißen LEDs bestückt und spiegeln perfekt die große Zeit der Eisenbahn wider.

Für die Lokbehandlungsanlagen, Bahnbetriebswerke und ähnliche Anwendungen der früheren Modellbahnepochen eignen sich sehr schön die Modellbahnleuchten 170861. Die gut 90 mm hohen Leuchten sind mit einem Echtholzmast ausgerüstet und überzeugen durch eine besonders stimmungsvolle Beleuchtung und einen filigranen, fast winzigen Leuchtenkopf.

Selbstverständlich bietet Beli-Beco auch filigrane LED-Leuchten für die moderne Bahn an. Hier sind z.B. die Modelle 170781 und 160301 zu nennen, welche sich mit Modellhöhen von gut 70 bzw. 120 mm sowohl vom Erscheinungsbild als auch vom Beleuchtungscharakter harmonisch in die Modellbahnwelt einfügen.

Ergänzt wird das klassische Leuchtenprogramm von Beli-Beco um beleuchtete Bahnhofsuhren, Wandleuchten und weiteres Modellbahnzubehör. Auch Leuchten in Glühlampentechnik werden aktuell noch angeboten.

Nach Eintritt der Dämmerung tauchen die Leuchten den Modellbahnsteig in die typische Lichtstimmung der 1980er-Jahre. Sie passen aber auch in die benachbarten Epochen.



Laderampen, Lokbehandlungsanlagen etc. lassen sich vorbildgetreu mit den Holzmastleuchten 170861 von Beli-Beco beleuchten.



Zur Ergänzung der freistehenden Leuchten werden von Beli-Beco z.B. auch beleuchtete DB-Stand- und DB-Wanduhren angeboten.



Das Leuchtenprogramm von Beli-Beco ist nicht nur auf die früheren Modellbahnepochen beschränkt, wie hier die Leuchte 160301 zeigt.

## Modellbahnleuchten und Zubehör von Busch und Viessmann

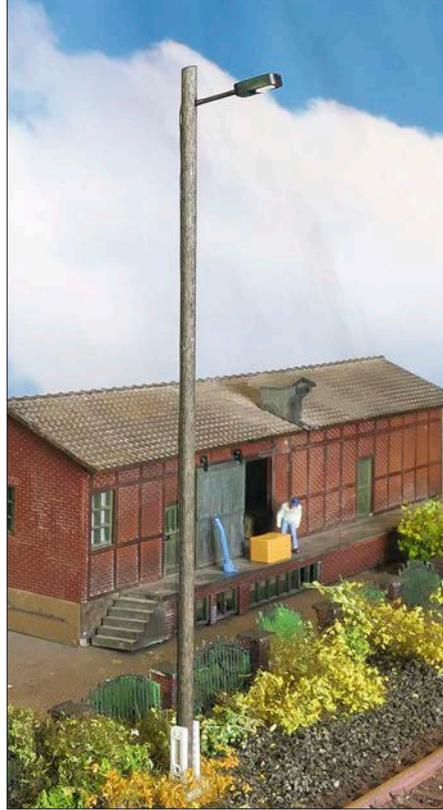
Selbstverständlich dürfen bei aller Begeisterung für die kleineren Hersteller auch die bekannten Marken der Modellbahnszene wie z.B. Busch und Viessmann bei der Beleuchtung unserer Bahnhöfe und Haltepunkte nicht fehlen.

Speziell die Bahnhofsleuchten 4110 und 4111 aus dem Hause Busch machen im Gleisfeld eine Menge her. Sie bringen eine Höhe von 142 mm und zwei unterschiedliche Leuchtenköpfe mit. Die am Fuß der Lampe nachgebildete Betoneinfassung und der Mast aus echtem Holz sorgen im Modell für einen glaubhaften und stimmigen Eindruck. Busch hat den Leuchten eine gelb-orange LED spendiert, die von der optischen Wirkung dem Licht der originalen Natriumdampflampen des großen Vorbilds sehr nahe kommt und gegenüber dem warmweißen Einheitsfarbton auf der Modellbahn eine interessante Abwechslung mitbringt.

Ähnlich wie Beli-Beco bietet auch Viessmann Bahnsteigleuchten für die früheren bis hin zu den aktuellen Epochen an. Die zweiflämmige Bahnsteigleuchte 63641 mit einer Bauhöhe von 7 cm ist mit zwei weißen LEDs und einer Milchglasabdeckung ausgerüstet. Die Leuchten passen gut auf Modellbahnanlagen nach dem Vorbild der 70er-Jahre oder später und bringen einen Kontaktstecksockel mit. Ohne Kontaktstecksockel, aber mit dem Viessmann-Patent-Steckfuß ausgestattet sind die nostalgischen Bahnsteigleuchten 6035. Sie weisen eine Höhe von 9,2 cm auf und passen mit dem warmweißen Licht der LEDs besonders gut auf Modellbahnanlagen mit Dampflokbetrieb.

Gänzlich den modernen Epochen zuzuschreiben sind dagegen die modernen Viessmann-Bahnsteigleuchten 6083 und 6084. Sie haben eine Höhe von 10,5 cm und strahlen im neutralweißen Licht kräftiger LEDs. Wer eine Leuchte mit Holzmast für die Lokbehandlungsanlagen und Gleiszwischenräume sucht, wird mit der fast 15 cm hohen Leuchte 6062 nach dem Vorbild der Deutschen Reichsbahn fündig. Das Licht der warmweißen LED sorgt auch beim Dampflokbetrieb für ein durchgehend stimmiges Bild auf der Modellbahnanlage.

Nicht vergessen wollen wir an dieser Stelle das beleuchtete Bahnhoftzubehör aus dem Hause Viessmann. Hier sind



Die Bahnhofsleuchten 4110 von Busch passen auch gut zu Güterbahnhöfen und sorgen damit nicht zuletzt für die Sicherheit der Mitarbeiter.



Wie die Leuchten 4110 bilden auch die Bahnhofsleuchten 4111 von Busch das gelblich-orange Licht von Natriumdampflampen nach.



Die zweiflämmigen Leuchten 63641 von Viessmann gehören zu den beliebtesten Modellbahnleuchten für Bahnsteige. Sie sind 7 cm hoch und mit zwei neutralweißen LEDs ausgestattet.



Die DB-„Kekse“ 5075 mit LED von Viessmann dürfen an keinem deutschen Bahnhof fehlen.

beispielsweise die nostalgischen oder modernen Zugzielanzeiger 1397 und 1398 zu nennen. Aber auch die verschiedenen beleuchteten Bahnhofsuhren, die legendären DB-Kekse mit LED-Licht oder die mittels einer einzelnen weißen



Die Bahnsteige lassen sich mit den beleuchteten Zugzielanzeigern 1397 /1398 bereichern.

LED beleuchteten modernen Fahrkartenautomaten der DB AG sind immer einen Blick wert und bereichern die Bahnhöfe und Haltepunkte auf der Modelleisenbahn mit Sicherheit um weitere vorbildgetreue Aspekte.



Bedarfshaltestelle Halver-Oberbrügge und Haltepunkt Lüdenscheid

# Bedarfshalt oder Haltepunkt?

*Nachdem wir uns in dieser Spezialausgabe bereits mit einigen wichtigen Grundlagen rund um die realistische Gestaltung von Bahnhöfen und Haltepunkten beschäftigt haben, möchte ich Ihnen und Euch im zweiten Teil des Heftes aus meinem persönlichen Umfeld nun gerne einige Bahnanlagen des großen Vorbildes vorstellen. Dabei werfen wir natürlich nicht nur einen detaillierten Blick auf das Original, sondern zeigen ausführlich und Schritt für Schritt, wie die Nachbildung im Modell gelingt und was dabei zu beachten ist. Um innerhalb der einzelnen Beschreibungen unnötige Wiederholungen zu vermeiden, habe ich jedem Vorbild einen eigenen modelltechnischen Schwerpunkt gewidmet.*

Laut offizieller Definition sind Haltepunkte Bahnanlagen ohne Weichen, wo Züge planmäßig halten, beginnen oder enden dürfen. Zahlreiche der heutigen Haltepunkte waren früher Bahnhöfe mit Überhol- und Abstellgleisen, welche dann rückgebaut wurden. Im

Gegensatz zu Bahnhöfen dienen Haltepunkte lediglich als Zugangsstelle für den Personenverkehr. Die auf der Strecke verkehrenden Züge können hier nur halten und in einigen besonderen Fällen auch wenden, nicht aber einander überholen oder kreuzen.

Bedarfshaltestellen gelten bei der Bahn als Sonderform des Haltepunktes und werden gerne eingerichtet, wenn nur ein geringer Personenverkehr stattfindet. Drückt niemand vor Erreichen der Station den Halteknopf im Zug und steht keine Person am Bahnsteig, rollt der Zug einfach langsam durch.

Was bei der Nachbildung eines Haltepunktes und einer Bedarfshaltestelle im Modell zu beachten ist und wie die Nachbildung des konkreten Vorbildes am besten gelingt, möchte ich Ihnen und Euch anhand des Haltepunktes in Lüdenscheid und der Bedarfshaltestelle in Halver-Oberbrügge vorstellen. Neben dem Modellbau werfen wir dabei auch gleich einen kleinen Blick auf den digitalen Fahrbetrieb im Modell.

**Die in Lüdenscheid verkehrenden Dieseltriebwagen kommen auch mit kurzen Bahnsteigen zurecht.**



## Haltepunkt Lüdenschied

Beim Haltepunkt in Lüdenschied handelt es sich um einen Endbahnhof der eingleisigen Stichstrecke von Brügge nach Lüdenschied, die im Bahnhof Brügge von der Volmetalbahn zwischen Hagen und Dieringhausen abzweigt. Die ehemals umfangreichen Bahnhofsanlagen mit Güterbahnhof wurden sukzessive abgebaut, das Bahngelände neu überplant und 2009 ein neuer eingleisiger Haltepunkt mit einem einzelnen ebenerdigen Bahnsteig errichtet.

Die eingleisige Nebenbahn ist nicht elektrifiziert und wird normalerweise jeweils stündlich durch die Volmetalbahn RB 52 und durch die Oberbergische Bahn RB 25 bedient. Die Volmetalbahn verkehrt von Dortmund über Herdecke, Hagen und Schalksmühle bis Lüdenschied. Die Oberbergische Bahn verbindet seit Dezember 2017 Lüdenschied mit Köln via Meinerzhagen und Gummersbach. Im Bahnhof Brügge gibt es einen bahnteiggleichen Umstieg zwischen beiden Linien in nur 3 Minuten. Dem Bahnhof Brügge haben wir im weiteren Verlauf dieser Spezialausgabe ein eigenes Kapitel gewidmet.

### Darstellung im Modell

Als moderner Endbahnhof einer nicht elektrifizierten Nebenbahn eignet sich der Haltepunkt Lüdenschied im Modell auch für kleinere Modellbahnanlagen. Das Vorbild liegt am Rande des Stadtzentrums der Kreisstadt Lüdenschied im nordwestlichen Sauerland. Wer getreu dem großen Vorbild nur zweiteilige Dieseltriebwagen mit einer Modelllänge von ca. 50 cm zur Bedienung des Personenverkehrs einsetzt, kommt bereits mit



Der moderne Haltepunkt in Lüdenschied wurde im Jahre 2009 errichtet. Die Stahlkonstruktionen mit den Glasdächern müssen in Eigenregie hergestellt werden.

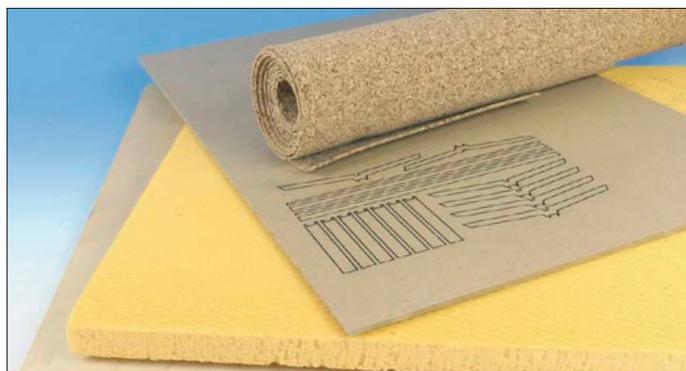


Das Gleis der Bahnstrecke Lüdenschied–Brügge endet in Lüdenschied an einem Prellbock. Bei der Nachbildung im Modell bietet sich an dieser Stelle eine digitale Pendelzugautomatik an.

Bahnsteiglängen unter 100 cm klar, ohne im Modell unglaublich zu werden. Der Haltepunkt Lüdenschied eignet sich im aktuellen Betriebszustand sowohl für klassische Modellbahnanlagen als auch für den Freund der Modulbauweise.

Da es sich bei der Strecke nach Lüdenschied um eine Eisenbahnstrecke mit

untergeordneter Bedeutung handelt, gelten im Gegensatz zur Hauptbahn einige Vereinfachungen. Bis zu einer Ausfahrgeschwindigkeit von 60 km/h werden z.B. keine Ausfahrtsignale benötigt. Auf ein Einfahrtsignal kann hier verzichtet werden, solange die Einfahrgeschwindigkeit nicht über 50 km/h liegt.



Zur Umsetzung des Haltepunktes Lüdenschied kommen einfache Materialien wie z.B. Sperrholz, Hartschaumplatten (Styrodur oder XPS) sowie Kork aus dem Baumarkt zum Einsatz. Der Bahnsteigbelag und das Bahnsteigdach entstehen aus MDF-Platten mit dem Lasergravierer.

Anzeige

**Bauen mit Gips**  
Modellbauwerkzeug Spielze

- Realistisch und erstaunlich einfach zu bauen
- Kreative freie Gestaltung
- Vervielfältigung (preiswert)
- Hohe Lebensdauer
- Natürliche Verwitterung

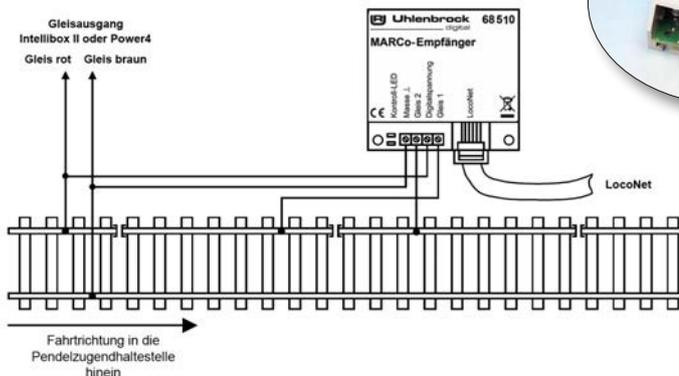
Neu im Sortiment: Handgefertigte Bäume + Sträucher aus Irland

**www.spoerle-form.de**  
Walter & Söhne GbR • info@spoerle-form.de  
Melacpass 6 • 69151 Neckargemünd • Tel.: 0176 56 80 73 23



Zur Schalldämmung im Fahrbetrieb wird auf der hölzernen Trasse im Bereich der Gleise eine Schicht Kork aufgebracht. Korktapete ist preiswert als Rollenware im Baumarkt erhältlich.

Der gegenüber den Schienen erhöhte Bahnsteig entsteht aus Hartschaumplatten, die mit der Grundplatte verklebt werden. Als Klebstoff eignet sich D4-Holzleim.



Wer seine Modellbahn mit Digitaltechnik von Uhlenbrock steuert, kann mit dem MARCo-Empfänger sehr einfach eine automatische Pendelstrecke aufbauen.



Am besten werden die Kabel für den elektrischen Anschluss verdeckt von unten angelötet.



Die Isolierungen für die Pendelstrecke gelingen mit Kleinbohrmaschine und Trennscheibe.

## Basiskonstruktion aus Sperrholz, Kork und Hartschaumplatten

Als Unterkonstruktion für den Bahnsteig kommen Hartschaumplatten auf einer Holztrasse zum Einsatz. Diese sind z.B. unter den Markennamen XPS oder Styrodur als Dämmplatten in verschiedenen Materialstärken erhältlich. Das Material ist leicht und lässt sich gut mit dem heißen Draht einer Styroporsäge oder in Verbindung mit einem Cuttermesser schneiden.

Um die Schallübertragung der fahrenden Züge zu dämpfen, verklebe ich im Bereich der Gleise zunächst eine dünne Schicht Kork. Das Material ist als preiswerte Korktapete im Baumarkt erhältlich und damit um einiges günstiger als vergleichbare Angebote aus dem Modellbahnzubehör. Wenn die Korkschiicht getrocknet ist, können die passgenau zugeschnittenen Hartschaumplatten verlegt werden. Zum Verkleben eignet sich z.B. D4-Holzleim oder ein vergleichbarer Klebstoff auf Polyurethanbasis.

## Digitale Pendelautomatik

Bevor wir die Gleise auf dem Kork verlegen können, müssen wir uns Gedanken über die Fahrstromversorgung und gegebenenfalls über notwendige elektrische Gleistrennungen machen.

Wer seine Züge manuell fahren möchte, benötigt unter der linken und der rechten Schiene lediglich ein Kabel für den Fahrstrom. Viel interessanter ist es jedoch, den Lüdenscheider Haltepunkt in Kopfform mit einer Pendelzugautomatik zu versehen. Dieses lässt sich bei der digitalen Modellbahn recht einfach in Verbindung mit den MARCo-Bausteinen von Uhlenbrock (<https://www.uhlenbrock.de>) erreichen.

Ein MARCo-Empfänger 68510 mit Rückmelder enthält zwei RailCom-Detektoren zur Überwachung von je einem Gleisabschnitt und eine Intelligenz, die selbstständig Schaltvorgänge ausführen kann. An Stellen, an denen eine fahrtrichtungsabhängige Automatikfunktion ausgeführt werden soll, werden die beiden Gleisabschnitte eines Detektors hintereinander ins Gleis eingebaut. So wird in Verbindung mit einem RailCom-fähigen Lokdecoder zusätzlich zur Adresse der Lokomotive bzw. des Zuges die Fahrtrichtung erkannt. Die Automatik kann den Zug somit zielgenau im Folgeabschnitt anhalten. Für einen Haltepunkt mit Pendelautomatik werden daher zwei isolierte Gleisabschnitte benötigt. Die Gleistrennungen gelingen mithilfe einer Kleinbohrmaschine in Verbindung mit einer Trennscheibe.

## Elektrischer Anschluss

Beim Gleismaterial habe ich mich für die F4-Flexgleise der Marke Roco (<https://www.roco.cc>) entschieden. Die 920 mm langen Gleise tragen die Artikelnummer 42400 und bringen eine Schienenprofilhöhe von 2,1 mm mit.

Als Leitung für den elektrischen Anschluss der Schienen hat sich bei mir flexible Schaltlitze mit einem Querschnitt von 0,5 mm<sup>2</sup> bewährt. Diese lässt sich verdeckt unter den Schienenprofilen anlöten und ist nach dem Einschottern nicht mehr zu sehen. Um die Spannungsverluste bei der Fahrstromversorgung möglichst gering zu halten, sollten ab der Baugröße H0 keine dünneren Leitungen benutzt werden. Wer mag, verdrillt die roten und braunen Leitungen zusätzlich.

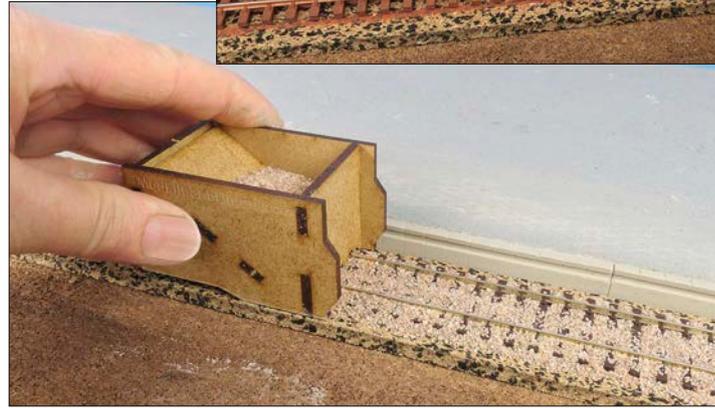
## Farbgebung und Einschottern

Nach dem Anlöten der Kabel können die Gleise verlegt und am besten mit Pinnwandnadeln und Kleber auf dem Korkuntergrund fixiert werden. Jetzt sollten die Seiten der Schienenprofile noch mit Pinsel und Farbe mit dem typischen Rostansatz versehen werden.

Die Bahnsteigkanten entstehen aus Gips (siehe Seite 38) und sollten möglichst vor dem Einschottern angebracht werden. Beim anschließenden Aufbringen des Echtsteinschotters hat sich die Schotterhilfe MU-H0-A00001 der Modellbahn Union (<https://www.modellbahnunion.com>) als hilfreich erwiesen.

Zum Verkleben des Schotters kommt entweder mit Wasser verdünnter Holzleim oder einer der zahlreich angebotenen Schotterkleber aus dem Modellbahnzubehör zum Einsatz. Ein zum Vorbild passender Prellbock ist als 3D-Druckteil unter der Artikelnummer MU-H0-A00073 im Online-Shop der Modellbahn Union erhältlich.

Vor dem Einschottern können die Schienen noch gut farblich behandelt werden. Verschiedene Rostfarbtöne sorgen später für ein authentisches Erscheinungsbild.



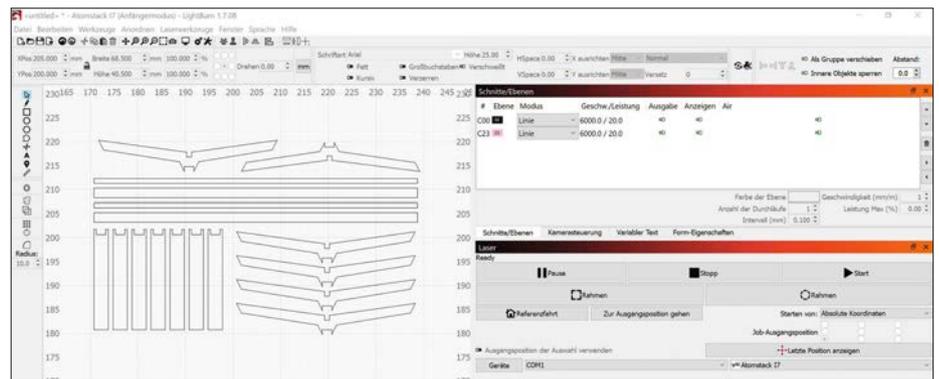
Beim Einschottern der Gleise benutze ich sehr gerne die Schotterhilfe der Modellbahn Union. Die Bahnsteigkanten aus Modellgips sind schon an den Hartschaumplatten angebracht.

## Moderne Bahnsteigdächer aus MDF und Acrylglas

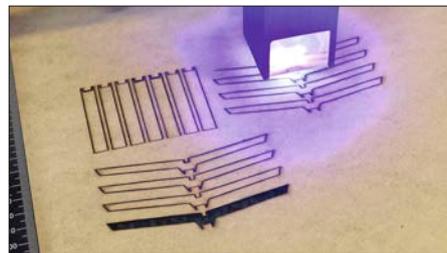
Besonders markant für den Haltepunkt Lüdenscheid sind die Überdachungen aus Stahl und Glas. Da ich im Modellbahnzubehör keine geeigneten Bausätze zur Nachbildung der modernen Bahnsteigdächer finden konnte, blieb nur der Eigenbau.

Als Ausgangsmaterial zur Nachbildung der Stahlkonstruktion kommen MDF-Platten mit einer Stärke von 2 mm zum Einsatz. Zur praktischen Konstruktion der notwendigen Einzelteile am PC eignet sich z.B. das kostenlose Zeichenprogramm OpenOffice Draw. Nach dem Zeichnen können die Bauteile ausgedruckt und auf die MDF-Platten übertragen werden. Ausgeschnitten werden sie dann mit der Laubsäge. Wer einen Laserschneider besitzt, kann sich diese Arbeit natürlich auch abnehmen lassen.

Die in Eigenregie hergestellten Bauteile aus MDF sind nach dem Verschleifen gut mit Holzleim zu verkleben und anschließend mit Acrylfarbe auf Wasserbasis im gewünschten Farbton lackieren. Die Dachverglasung erfolgt in Verbindung mit 1-mm-Acrylglasplatten, die sich gut mit einem Cuttermesser zuschneiden und mit UV-Kleber – wie z.B. LED-Light Booster von UHU – an der Unterkonstruktion befestigen lassen.



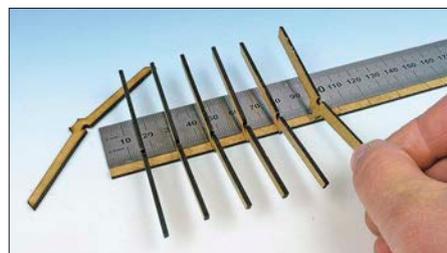
In Verbindung mit einer PC-Software wie z.B. LightBurn können die selbst erstellten Konstruktionsdaten aufbereitet und anschließend mit einem Laserschneider ausgeschnitten werden.



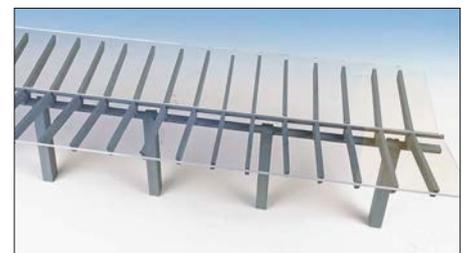
In Verbindung mit einem Laserschneider lassen sich hochpräzise Ergebnisse erzielen.



Nachdem der Kleber getrocknet ist, können die montierten Elemente lackiert werden.



Die lasergeschnittenen oder ausgesägten Einzelteile können mit Holzleim verklebt werden.



Das gläserne Dach der modernen Überdachungen entsteht aus 1-mm-Acrylglasplatten.



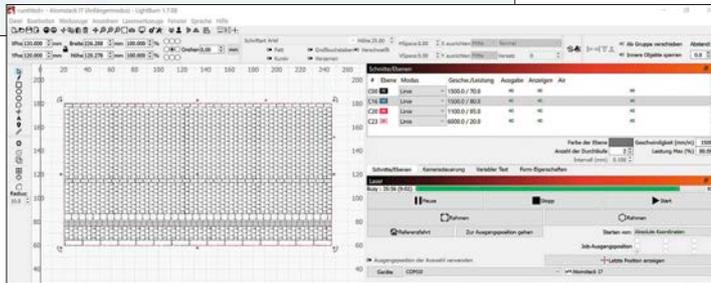
Der Bahnsteigbelag ist von der Pflasterstruktur her dem großen Vorbild nachempfunden und wurde in Eigenregie mit einem 20-W-Diodenlaser hergestellt.

## Markanter Bahnsteigbelag aus MDF mit dem Lasergravierer

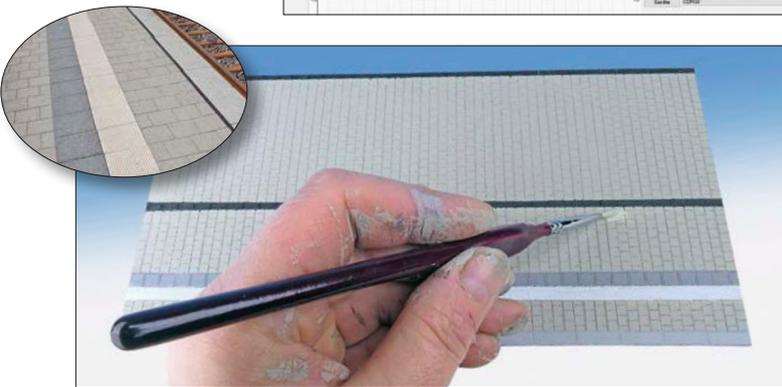
Bevor die in liebevoller Handarbeit hergestellten Überdachungen auf dem Bahnsteig aufgestellt werden können, gilt es, den speziellen Bahnsteigbelag des Lüdenscheider Haltepunktes nachzubilden. Beim großen Vorbild besteht er aus zahlreichen unterschiedlich eingefärbten Pflastersteinen, die in einem ganz speziellen Verlegemuster angeordnet sind.

Beim präzisen Zuschnitt der einzelnen Bauteile für die Bahnsteigdächer haben wir die Vorteile eines Laserschneidgerätes schon kennengelernt. Mit verminderter Laserleistung kann mit derartigen Geräten nicht nur geschnitten, sondern auch graviert werden. Der Laserstrahl dringt dabei nur wenig in die Holzoberfläche ein, sorgt aber dennoch für eine vorbildgetreue und deutlich fühlbare Oberflächenstruktur. Ein anschließender Farbauftrag mit Acrylfarbe auf Wasserbasis sorgt schließlich für das endgültige Erscheinungsbild.

Die mit OpenOffice erstellte Zeichnung kann in die Laser-PC-Software LightBurn eingelesen werden.



Die gravierten MDF-Platten können gut mit Acrylfarben auf Wasserbasis bemalt werden. Um die feinen Strukturen nicht zuzukleistern, ist ein dünner Farbauftrag notwendig.



## Endmontage und Details

Zu guter Letzt müssen die Bahnsteigplatten noch mit D4-Holzleim o.Ä. auf dem Hartschaumkern des Bahnsteiges verklebt und die Übergänge zur Bahnsteigkante aus Gips nachgearbeitet werden. Im Anschluss daran kann schließlich auch die Überdachung auf dem Bahnsteig platziert werden. Bei den weiteren Details wie z.B. den Wartehäuschen, den Bahnsteigleuchten und nicht zuletzt auch den Bewohnern und Gästen der Stadt Lüdenscheid bedienen wir uns beim Modellbahnzubehör.

Rechts: Die MDF-Platten werden am besten mit D4-Holzleim verklebt.



Unten: Der neue Bahnsteig macht eine gute Figur und verbindet die Stadt Lüdenscheid mit dem Rest der Welt.





### Bedarfshalt Haver-Oberbrügge: Endstation oder Zwischenhalt im automatischen Pendelzugverkehr

Eine Pendelautomatik, wie wir sie gerade für den Haltepunkt Lüdenscheid kennengelernt haben, ergibt natürlich nur dann Sinn, wenn es einen zweiten Bahnhof oder Haltepunkt auf der Modellbahn gibt, an dem die Züge die Fahrtrichtung erneut automatisiert wechseln können.

Nicht zuletzt aus diesem Grunde möchte ich gerne noch kurz auf die in unmittelbarer Nähe zu Lüdenscheid gelegene Bedarfshaltestelle Halver-Oberbrügge hinweisen. Die kleine Haltestelle kann entweder vorbildgetreu als automatische Wendemöglichkeit am anderen Ende der Pendelstrecke oder aber auch als stilechter Zwischenhalt an einer deutlich längeren Fahrstrecke eingesetzt werden.

Die im Rahmen des Lüdenscheider Haltepunktes beschriebenen Arbeitsschritte und Materialempfehlungen bei der glaubhaften Umsetzung des großen Vorbilds ins Modell können dabei selbstverständlich 1:1 auf die ähnlich ausgestatteten Bahnanlagen in Halver-Oberbrügge angewendet werden.



Die hohen Leuchten auf dem Bahnsteig in Halver-Oberbrügge würden durchaus auch zu dem Haltepunkt der Stadt Lüdenscheid passen.



Mit grauer Farbe und leichten Modifikationen kommt die Bahnhofsleuchte 4111 von Busch der Originalbeleuchtung schon sehr nahe.



Die Bedarfshaltestelle in Halver-Oberbrügge ist modern ausgestattet und kommt ohne feste Gebäude aus. Für den Pendelzugverkehr mit dem Dieseltriebwagen aus Lüdenscheid genügt im Modell eine Bahnsteiglänge von 80 cm.

## Details aus dem Modellzubehör

Die Bahnhöfe und Haltepunkte auf der Modellbahn leben natürlich nicht nur von den markanten Gebäuden und Bauwerken. So richtig stimmig wird die Umsetzung erst durch die kleinen Details am Rande. So bietet Fallner z.B. mit dem DB Pluspunkt (120302) interessante Ausrüstungsgegenstände an, die auf einem modernen Bahnsteig vielfältig und vor allem vorbildnah eingesetzt werden können. Die passenden Bahnhofsleuchten 4111 steuert der Zubehörspezialist Busch bei. Für ein authentisches Erscheinungsbild müssen lediglich der Holzmast eingefärbt und der angedeutete Betonsockel entfernt werden. Die Bewohner und Gäste der beiden schönen Bahnanlagen im Sauerland sowie die ergänzende Modellbahndeko stammen aus den Programmen von Preiser und Noch.

Wie die Umsetzung vom Vorbild ins Modell funktioniert, kennen wir schon vom Haltepunkt Lüdenscheid. Das Warthäuschen und die weitere Bahnhofs-ausrüstung stammen aus dem hiesigen Modellbahnzubehör.



## Einrichtung der Pendelstrecke mit dem LISSY-MARCo-Creator

Nach der modelltechnischen Umsetzung der Bahnanlagen möchte ich zum Abschluss dieses Kapitels gerne noch auf die Einrichtung der besagten Pendelstrecke zwischen dem Haltepunkt Lüdenscheid und der Bedarfshaltestelle Halver-Oberbrügge eingehen.

Die Konfiguration der beiden verbauten MARCo-Empfänger von Uhlenbrock erfolgt über die sogenannte LNCV-Programmierung. Einfache Abläufe und Funktionen lassen sich dabei über eine Uhlenbrock Digitalzentrale wie z.B. die DAISY II programmieren. Wesentlich übersichtlicher gelingt dies jedoch mit einer hauseigenen PC-Software. Uhlenbrock hat dazu den LISSY/MARCo-Creator 19300 entwickelt. Als PC-Schnittstelle zum Modellbahnnetzwerk dient z.B. das LocoNet-USB-Interface 63120.

Die Pendelstrecke wird anhand eines einfachen Anlagengleisplans entworfen. Nachdem die beiden MARCo-Empfänger ihre Moduladressen erhalten haben, genügen wenige Mausklicks, um die Funktionen einer zeitgesteuerten Pendelstrecke in der Software zu hinterlegen und anschließend in die Bausteine zu übertragen. Für den automatischen Pendelzugverkehr wird im späteren Betrieb weder die Uhlenbrock-Software noch ein PC benötigt.

**zeitgesteuerte Pendelzugendstelle**

Fahrtichtung für die Automatikfunktion

von Sensor 1 nach 2

von Sensor 2 nach 1

Außerhaltzeit

Außerhaltzeit in der Pendelendstelle: 15 Sek.

Ausfahrtsignal

Adresse des Signals, das vom Lissy Modul eingeschaltet werden soll: 12

Auswahl per Maus im Gleisplan: Auswählen

zusätzl. Schaltfktkn.    Optionen

erweiterte Funktionen    abbrechen    OK

**zusätzliche Schaltfunktionen**

Diese Schaltfunktionen werden von jedem Zug ausgeführt!

zusätzlich Schaltfunktion 1:

Adr. Magnetart. o. Rückm.:     rot     frei

grün     belegt

Signal o. Weichen im Gleisplan auswählen: Auswählen

zusätzlich Schaltfunktion 2:

Adr. Magnetart. o. Rückm.:     rot     frei

grün     belegt

Signal o. Weichen im Gleisplan auswählen: Auswählen

Für Experten:

LNCV7 und LNCV8    abbrechen    OK

Zur Einrichtung der Pendelstrecke mit den beiden MARCo-Empfängern wird von Uhlenbrock eine PC-Software angeboten. Die Konfiguration in Verbindung mit LNCV-Variablen und einer Uhlenbrock-Digitalzentrale ohne PC ist aus technischer Sicht aber natürlich auch möglich.

# Ihr digitaler Einstieg



Testen Sie 2x  
*Digitale Modellbahn*

Jetzt Vorteile nutzen:

- ✓ 2 für 1: Sie sparen die Hälfte
- ✓ Die *Digitale Modellbahn* kommt bequem frei Haus
- ✓ Nach den 2 Ausgaben jederzeit kündbar!
- ✓ Starten Sie mit der brandaktuellen Ausgabe

Testen Sie jetzt die *Digitale Modellbahn*:

Auf 84 Seiten erhalten Sie jetzt Praxis- und Erfahrungsberichte, Grundlagen, Marktübersichten, Themen aus Modellbahnelektronik, Software und Computeranwendungen für Modellbahner, außerdem Neuheiten-Vorstellungen, sowie Tests und fundierte Bastel- und Selbstbauberichte.

## Wie geht es weiter?

Wenn ich zufrieden bin und nicht abbestelle, erhalte ich *Digitale Modellbahn* ab dem dritten Heft bis auf Widerruf für € 8,55 pro Heft (statt € 8,90 am Kiosk, Jahrespreis € 34,20) 4x im Jahr frei Haus. Ich kann den Bezug jederzeit kündigen.

Hier geht's  
direkt zum Abo



Jetzt online bestellen unter [vgbahn.shop/digitalstarten](https://vgbahn.shop/digitalstarten)

Die Bahnstationen des großen Vorbilds unterliegen einem ständigen Wandel und lassen sich auf der Modellbahn in vielfältiger Art und Weise darstellen. Dass dabei jede Modellbahnepoche ihren ganz besonderen Reiz haben kann, möchten wir auf den folgenden Seiten anhand der Bausätze des Bahnhofs Wulfen und des Fahrdienstleiterstellwerks Wnf vom Modellbahnspezialisten Modellbahn Union zeigen. Wir haben uns den aktuellen Zustand inkl. digitalem Blockstellenbetrieb ausgesucht.



Bahnstation Wulfen und Fahrdienstleiterstellwerk aus farbigem Architekturkarton

## Bahnhof im Dornröschenschlaf

Die Bahnstation Wulfen (Westfalen) liegt am Streckenkilometer 30,7 der Bahnstrecke Dorsten–Coesfeld. Sie wurde von 1929 bis 2003 als Bahnhof genutzt und anschließend zur Blockstelle mit Haltepunkt zurückgebaut.

Das Empfangsgebäude aus Backstein steht seit 2007 unter Denkmalschutz und wird aktuell nicht genutzt. Teile des Gebäudes sind verfallen – von dem ehemaligen Güterschuppen direkt neben dem Empfangsgebäude sind nur noch die Fundamente sichtbar.

Die Betriebsstelle verfügte früher u.a. über zwei Bahnsteige inkl. einem Umfahrgleis sowie einem Ladegleis zum Güterschuppen. Heutzutage ist nur noch ein einziger Bahnsteig vorhanden. Die alten Gleisanlagen wurden ab den 1990er-Jahren nach und nach entfernt.

Die sich noch immer in Betrieb befindliche Blockstelle wird über das nördliche Stellwerk Wnf (Wulfen Nord Fahrdienstleiter) am Bahnübergang der Bundesstraße 58 gesteuert. Dabei handelt es sich um ein mechanisches Stellwerk,

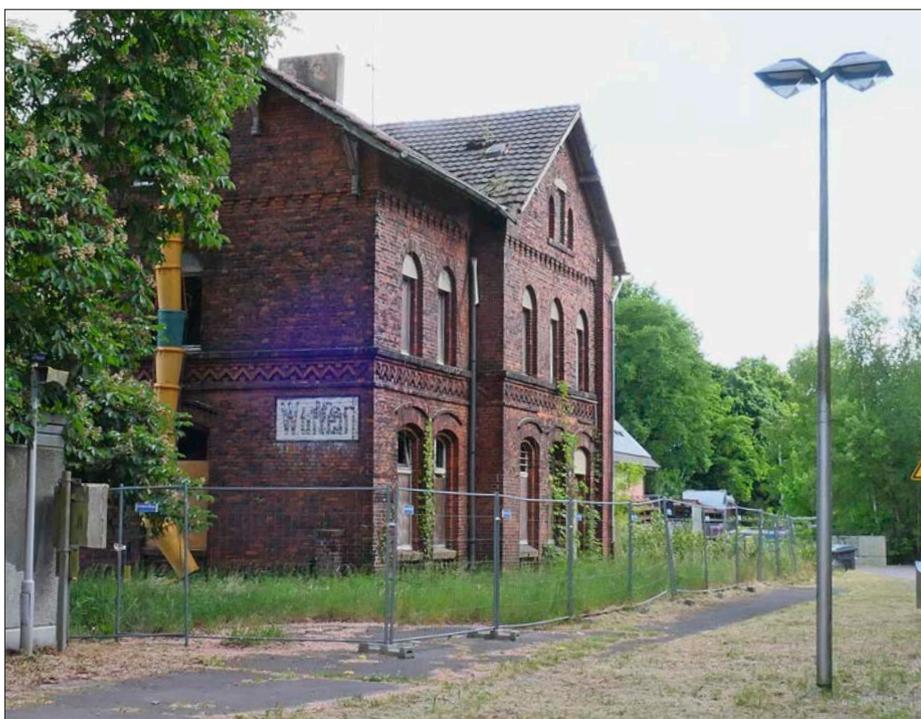
welches 1948 errichtet wurde und bis heute die beiden Formsignale A und B der Blockstelle sowie den benachbarten Bahnübergang bedient.

Für den Modellbahner eröffnen sich beim Nachbau der Wulfener Bahnstation in Abhängigkeit der im Modell dargestellten zeitgeschichtlichen Epoche zahlreiche Möglichkeiten. Die zugehörigen Bausätze für das Empfangsgebäude, den angegliederten Lagerschuppen und das Fahrdienstleiterstellwerk sind in den Baugrößen H0 und TT als Eigenmarke im Onlineshop der Modellbahn Union (<https://www.modellbahnunion.com>) erhältlich.

### Gebäude in Lasercutbauweise

Nachdem wir uns im Rahmen der ersten beiden Verkehrsstationen Lüdenscheid und Halver-Oberbrügge mit der Unterkonstruktion, den Gleisen und der Gestaltung der Bahnsteige befasst haben, liegt der Schwerpunkt beim Nachbau der Betriebsstelle Wulfen auf den Gebäuden und dem Bahnsteigzubehör.

Die H0-Bausätze des Empfangsgebäudes (B-00098 / uvP € 69,99) und des nördlichen Stellwerks (B-00096 / uvP € 24,99) bestehen aus hochwertigem Architekturkarton. Wer die Betriebsstelle Wulfen als Bahnhof mit Güterverkehr in den früheren Epochen darstellen möchte, findet im Webshop der Modellbahn Union unter der Artikelnummer B-00099 zum Preis von schlanken € 24,99 auch den früher an das Hauptgebäude angrenzenden Lagerschuppen.



Das Backsteingebäude der Bahnstation Wulfen steht unter Denkmalschutz und verfällt langsam. Wir versuchen, den schönen und geschichtsträchtigen Bahnhof zumindest im Modell zu erhalten.

## Bausätze aus Architekturkarton

Lasercutbausätze unterscheiden sich bei der Montage deutlich von klassischen Bausätzen aus Kunststoff. Auch die zu verwendenden Klebstoffe sind nicht miteinander vergleichbar.

Die Modellbausätze der Bahnstation Wulfen bestehen aus hochwertigem Architekturkarton, sind passgenau geschnitten und bringen eine bebilderte Montageanleitung mit. Auf ergänzende Hinweise in Textform wurde von Seiten der Modellbahn Union verzichtet, was den erfahrenen Modellbauer aber kaum vor Probleme stellen dürfte. Für den absoluten Einsteiger in die Welt des Lasercut- und Kartonmodellbaus sind die hochdetaillierten Bausätze mit den vielen Kleinteilen allerdings nur bedingt geeignet.

Als Klebstoff verwende ich den Faller Lasercutkleber 170494, da dieser mit seiner dünnen Kanüle eine feine Dosierung und damit ein sehr präzises Arbeiten ermöglicht. Weitere unverzichtbare Hilfsmittel sind ein Cuttermesser oder ein Skalpell zum Heraustrennen der Bausatzteile sowie eine absolut ebene und leicht zu reinigende Bastelunterlage, z.B. eine kleine Glasplatte.

## Viele Kleinteile und tolle Details

Beide Bausätze sind von der Struktur her ähnlich aufgebaut. Im ersten Schritt werden die Außenwände mit der Grundplatte verklebt. Die Verzahnung an den Ecken passt wunderbar und sorgt dafür, dass die Läuferstruktur der Backsteine auch an den Kanten erhalten bleibt. Sind die Außenwände gesetzt und der Kleber getrocknet, werden sie auf der Innenseite mit weiteren Kartonteilen verstärkt. Danach kann die Verglasung eingesetzt werden. Wer mag, spendiert den Innenräumen noch eine Einrichtung und eine LED-Beleuchtung, bevor die Deckenelemente aufgelegt und mit den Wänden verklebt werden können.

Die Dächer beider Modelle bestehen jeweils aus mehreren Teilen und werden zunächst vormontiert, bevor sie aufgesetzt werden. Zu guter Letzt folgen die zahlreichen Kleinigkeiten wie z.B. Geländer, Fensterbänke oder die angedeuteten Dachbalken. Letztendlich sind es genau diese liebenswerten Details, die aus den Lasercutbausätzen zwei echte Schmuckstücke und wahre Hingucker für jede Modellbahn machen.



Der Bausatz des Empfangsgebäudes von Modellbahn Union besteht aus hochwertigem Architekturkarton und vielen Details. Eine bebilderte Bauanleitung gehört ebenfalls zum Lieferumfang.

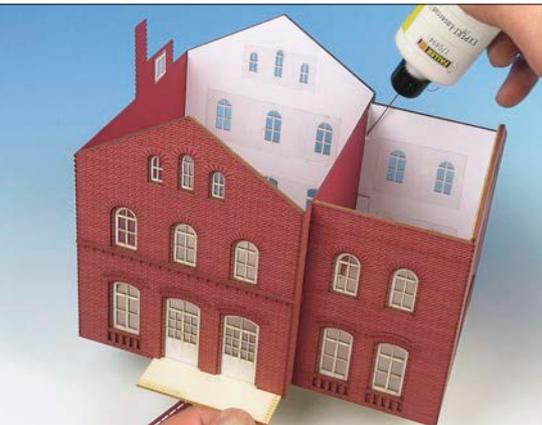
Beim Heraustrennen der einzelnen Bauteile ist ein Skalpell oder ein Cuttermesser zu empfehlen. Keinesfalls sollten die vorgeschrittenen Teile von Hand ausgelöst werden.



Die Wände entstehen in einer Art Sandwichbauweise, bei der mehrere unterschiedliche Kartonteile für eine ausreichende Stabilität und vorbildnahe Optik inkl. Fensterrahmen sorgen.

Wichtig ist bei beiden Bausätzen, dass zuerst die Außenwände miteinander verbunden werden. Erst danach werden die zusätzlichen Innenwände eingesetzt und mit der Grundplatte des Gebäudes verklebt.

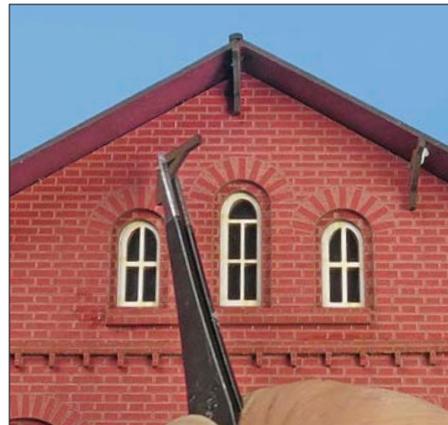




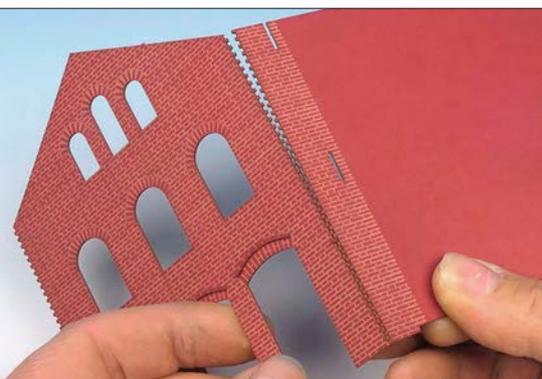
Zum Verkleben der Bauteile eignet sich gut der Lasercut-Kleber 170494 von Fallner.



Die Montage des Daches gelingt besser, wenn der Karton auf der Innenseite eingeritzt wird.



Kleine Details wie z.B. die Enden der Dachpfetten werden erst zum Schluss angeklebt.



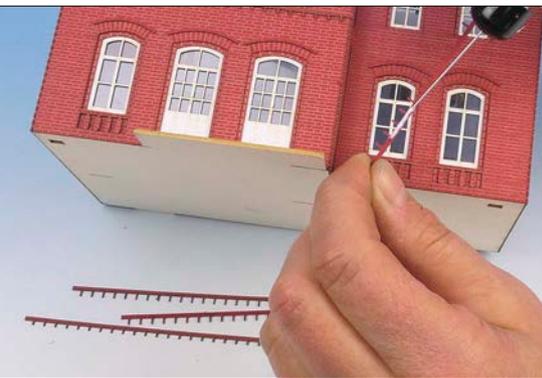
Die feinen Verzahnungen an den Ecken sorgen für die perfekte Läuferstruktur der Backsteine.



Das vorgebogene und vormontierte Dach wird letztendlich mit den Wänden verklebt.



Zum Gebäudebausatz gehört natürlich auch die Backsteinmauer im Eingangsbereich.



Auch die feinen Zierelemente an der Gebäudefassade wurden im Modell nachgebildet.



Beim Ankleben der filigranen Zierfriese verwendet man am besten einen Papierklebestift.



Das fertige Empfangsgebäude Wulfen an der Bahnlinie des Emscher-Münsterland-Express. Es zeigt den typischen Backsteinbau preußischer Prägung.

## Nördliches Stellwerk Wnf

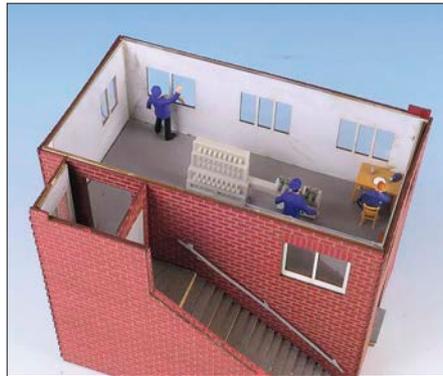
Das Wulfener Stellwerk Nord besteht aus einem eigenen Lasercutbausatz und wird von der Marke Modellbahn Union unter der Artikelnummer B-00096 angeboten. Das große Vorbild ist bis heute noch aktiv. Gesteuert werden von hier aus die zwei mechanischen Blocksignale A und B der Regional-Express-Linie RE14 der RheinRuhrBahn. Für den Modelleisenbahner mit Faible für Formsignale bietet sich hier die seltene Möglichkeit, Formsignale vorbildgetreu in Verbindung mit einer Anlage der aktuellen Epoche darstellen zu können.



Passgenaue Einzelteile, hochwertige Oberflächen sowie sehr viele liebenswerte Details zeichnen den schönen Bausatz des Fahrdienstleiterstellwerks Wulfen von Modellbahn Union aus.



Die Außenwände des Stellwerks bestehen aus zwei unterschiedlichen Kartonarten.



Mit einer feinen Inneneinrichtung wirkt das Stellwerk gleich noch eine Portion lebendiger.



Eine weiße Viessmann-LED sorgt dafür, dass das Stellwerkspersonal nicht im Dunklen tappt.



Die Außentreppe besteht aus einzelnen Stufen, die allesamt verklebt werden wollen.



Selbst die feinen Fensterbänke wurden an dem Stellwerkbausatz nachgebildet.



„Wnf“ steht für Wulfen Nord Fahrdienstleiterstellwerk. Das schöne Modell bringt viele kleine liebenswerte Details mit und das Zusammenbauen macht insgesamt eine Menge Spaß.



Die nachgestellte Szene entstand in Anlehnung an das aktuelle Vorbildfoto auf Seite 62. Der verfallene Zustand und der Bauzaun wurden ganz bewusst ignoriert ...

## Haltepunkt mit Blockstelle

Wie wir wissen, wird das Empfangsgebäude in Wulfen schon seit Anfang der 1980er-Jahre nicht mehr genutzt. Die Gleisanlagen für den Güterverkehr wurden im Laufe der Jahre nach und nach abgebaut. Zeitgleich mit der Demontage des zweiten Hauptgleises erfolgte im Jahre 2003 die Herabstufung vom Bahnhof zum Haltepunkt mit Blockstelle (Bk Hp). Seit 2007 steht das Backsteingebäude unter Denkmalschutz und fristet ein verlassenes und trauriges Dasein im Dornröschenschlaf. Wer mag, stellt im Modell den Betrieb in den Epochen III und IV nach und holt sich mit dem Bauatz der Modellbahn Union die große Zeit der Eisenbahn ins heimische Modellbahnzimmer zurück.

Für die Freunde der Modelleisenbahn nach dem Vorbild neuerer Epochen kann es jedoch ebenfalls interessant sein, den aktuellen Zustand in Wulfen nachzubilden und auf diese Weise einen Blockstreckebetrieb mit modernen Zügen erlebbar zu machen.



Wer im Modell für die Blockstelle mit Haltepunkt in Wulfen Dieseltriebwagen einsetzt, kommt auch mit kurzen Bahnsteigen zurecht, ohne dass die gesamte Szene unglaublich würde.



Der Regionalexpress RE14 der RheinRuhrBahn verkehrt aktuell im Stundentakt in Wulfen.



Die genormten DB-Pluspunkte werden unter der Artikelnummer 120302 von Faller angeboten. Sie variieren beim großen Vorbild in Abhängigkeit des zu erwartenden Verkehrsaufkommens.



In Wulfen steht als Ersatz für das baufällige Empfangsgebäude ein kleiner DB-Pluspunkt.

## Digitaler Blockstreckenbetrieb

Unbestritten ist, dass die manuelle Bedienung der digitalen Modellbahn ihren Reiz hat und in der Praxis eine Menge Freude macht. Dabei ist es jedoch nicht immer ganz einfach, bei mehreren verkehrenden Zügen stets den Überblick zu behalten und Auffahrunfälle zu vermeiden. Viele Modelleisenbahner haben daher den Wunsch, ihre Anlage mit einer automatischen Blockstreckensicherung auszurüsten. Passend zur Blockstelle Wulfen mit Haltepunkt (Bk Hp) wollen wir uns nun noch kurz diesem interessanten Thema widmen.

## Universalsteuerungen von Uhlenbrock

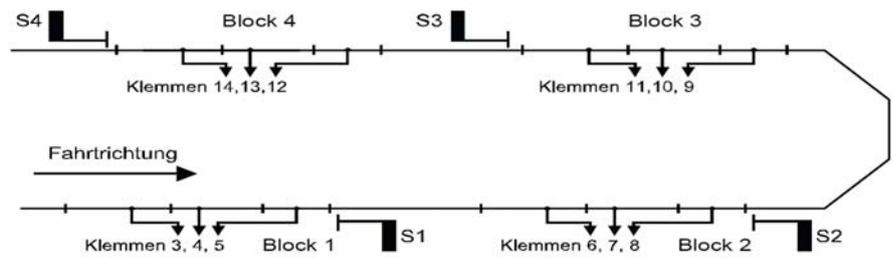
Eine automatische Blockstreckensicherung lässt sich auf der digitalen Modellbahn sehr einfach mit den Universalsteuerungen von Uhlenbrock einrichten. Wir kennen den Digitalhersteller ja schon von der im vorherigen Kapitel eingerichteten Pendelzugsteuerung mit den beiden MARCo-Empfängern.

Die Universalsteuerungen von Uhlenbrock werden ab Werk in unterschiedlichen Ausführungen für die Mittelleiter- und Zweischienen-Stromversorgung angeboten. Für unsere Blockstrecke mit dem Haltepunkt in Wulfen und den Roco-Gleisen kommt die Variante mit integriertem DCC-Bremsgenerator (Artikelnummer 68720) zum Einsatz. Wer auf den Mittelleitern von Märklin unterwegs ist, greift am besten zu der Uhlenbrock-Variante 68730. Anstelle des DCC-Bremsgenerators wird hier das Motorola-Bremsverfahren bzw. die Märklin-Bremsstrecke unterstützt.

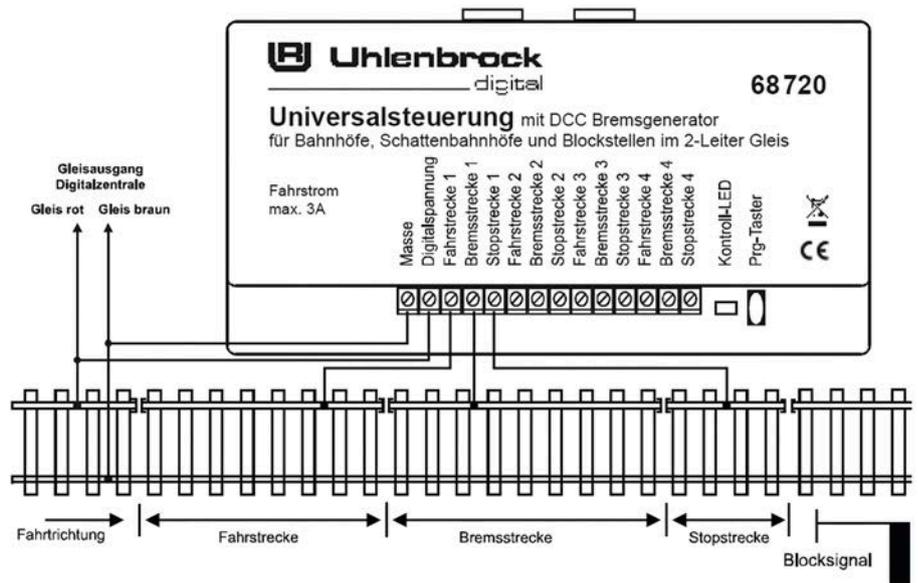
Grundsätzlich können die interessanten Digitalbausteine für viele automatische Steuerungsabläufe auf der Modellbahn eingesetzt werden – auch ein automatischer Pendelzugverkehr wäre damit möglich. Der Anschluss an die Digitalzentrale erfolgt wie beim MARCo-System über das LocoNet. Jede einzelne Universalsteuerung kann vier Gleisabschnitte überwachen und je Gleisabschnitt einen Zug signalabhängig abbremsen und anhalten.

Die Gleise müssen dazu jeweils in drei vom Rest der Strecke isolierte Abschnitte unterteilt und mit separaten Klemmen der Universalsteuerung verbunden werden. Der erste Streckenteil wird als Fahrabschnitt, die beiden folgenden als

Zum Betrieb der Universalsteuerung von Uhlenbrock wird eine Digitalzentrale mit LocoNet benötigt. Für kleine Modellbahnanlagen hat sich die Daisy II bewährt. Diese ist mittlerweile auch in einer WLAN-Ausführung zur drahtlosen Bedienung der gesamten digitalen Modellbahn erhältlich.



Die Universalsteuerung von Uhlenbrock ist äußerst flexibel einsetzbar. Neben der hier dargestellten Funktion als Blockstreckensicherung können die Digitalbausteine auch den Fahrbetrieb in einem Bahnhof steuern. Selbst der Automatikbetrieb eines Schattenbahnhofs ist möglich.



Jede Universalsteuerung kann vier Streckenblöcke überwachen und die Züge über einen digitalen Bremsgenerator automatisch anhalten. Die einzelnen Blockstrecken müssen dabei in drei vom Rest der Strecke isolierte Gleisabschnitte aufgeteilt und mit den Anschlüssen des Steuerbausteins verbunden werden. Der letzte Stoppabschnitt kann zur Not auch weggelassen werden.

Bremsabschnitt und Stoppabschnitt bezeichnet. Der Fahrabschnitt muss dabei grundsätzlich so lang sein, dass der längste eingesetzte Zug sicher darin Platz findet. Für den eigentlichen Bremsabschnitt gilt, dass dieser so bemessen

sein muss, dass der Zug mit dem längsten Bremsweg sicher anhalten kann. Der dritte Stoppabschnitt ist bei Halt zeigendem Signal spannungsfrei, sodass eventuell „durchrutschende“ Züge sicher zum Stehen kommen.



Die Uhlenbrock-Universalsteuerungen lassen sich besonders komfortabel über die hauseigene PC-Software einrichten. Der LISSY/MARCo-Creator muss über einen USB-Port mit dem LocoNet verbunden werden. Falls die Digitalzentrale kein PC-Interface mitbringt, hilft das LocoNet-USB-Interface 63120.

Eine Universalsteuerung beinhaltet vier Gleisbesetzmelder, vier Rückmelder sowie einen DCC-Bremsgenerator für die vier Gleisabschnitte. Zusätzlich ist ein Fahrstraßenspeicher für bis zu 13 Fahrstraßen mit jeweils bis zu 20 Schaltbefehlen integriert. Alle zur Steuerung notwendigen Fahrstraßen werden als Schaltfolgen von Magnetartikeln im Baustein gespeichert und auch von diesem gesteuert. Zum Abrufen der Fahrstraßen und zum Auslösen der notwendigen digitalen Schaltbefehle werden daher keine zusätzlichen Geräte oder Bausteine benötigt. Die Universalsteuerung 68720 arbeitet nur im DCC-Datenformat und kann durch weitere Bausteine des gleichen Typs beliebig erweitert werden, sodass auch größere Modellbahnanlagen mit beliebig vielen Blöcken gesteuert werden können.

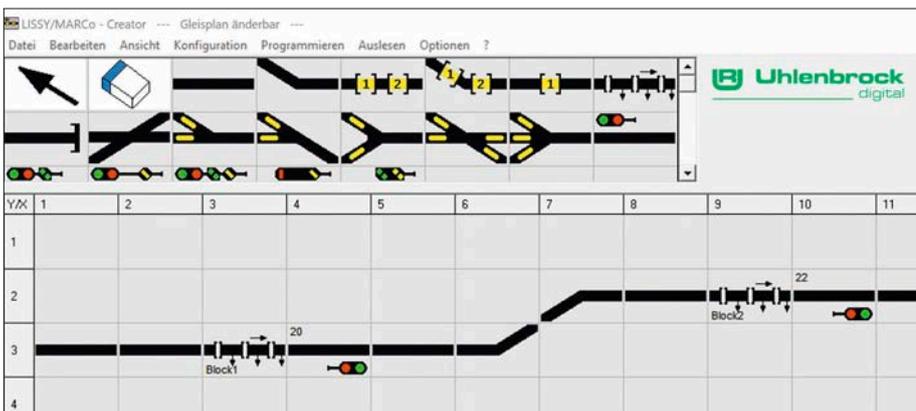
### Konfiguration mit dem LISSY/MARCo-Creator

Wie schon bei der Pendelzugstrecke zwischen Lüdenscheid und Halver-Oberbrücke im vorherigen Kapitel, erfolgt auch die Konfiguration der Uhlenbrock-Universalsteuerungen über die LNCV-Programmierung bzw. in Verbindung mit einer hauseigenen Digitalzentrale. Alternativ kann aber auch wieder die PC-Software in Form des LISSY/MARCo-Creators genutzt werden, wie auf dieser Seite anhand einer Blockstreckenautomatik mit vier Blöcken dargestellt.

### Formsignale mit Digitaldecoder

Wie wir schon wissen, gehören zur Blockstelle Wulfen die beiden Formsignale A und B, die auch heutzutage noch vorhanden sind und über das Fahrdienstleiterstellwerk Wnf über Drahtzugpaare vor Ort bedient werden.

Wer die Signale im Modell nachbilden möchte, greift am besten zu den digitalen Formsignalen von Viessmann oder Märklin. Ausgerüstet mit einem Digitaldecoder können diese direkt von den Uhlenbrock-Universalsteuerungen angesteuert werden. Da die Zugbeeinflussung über den Bremsgenerator der Universalsteuerung erfolgt, haben die Signale allerdings nur anzeigenden Charakter. Die vorhandenen Schaltkontakte der Märklin- oder Viessmann-Signale zur automatischen Zugbeeinflussung müssen daher für den Fahrbetrieb nicht angeschlossen werden.



Die Blockstrecke wird in der PC-Software als Gleisplan gezeichnet und mit den passenden Digitalbausteinen kombiniert. Die Blocksignale werden automatisch über ihre individuellen Magnetartikeladressen angesteuert. Eine eigene Zugbeeinflussung der Signale wird nicht benötigt.



Das Formsignal A ist bis heute unverändert in Betrieb. Im Hintergrund ist hier auch das Fahrdienstleiterstellwerk Wnf zu erkennen.



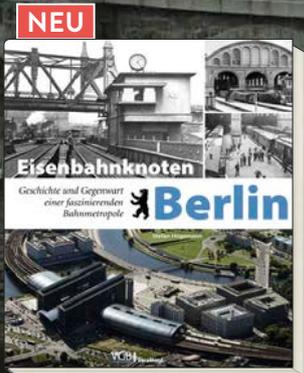
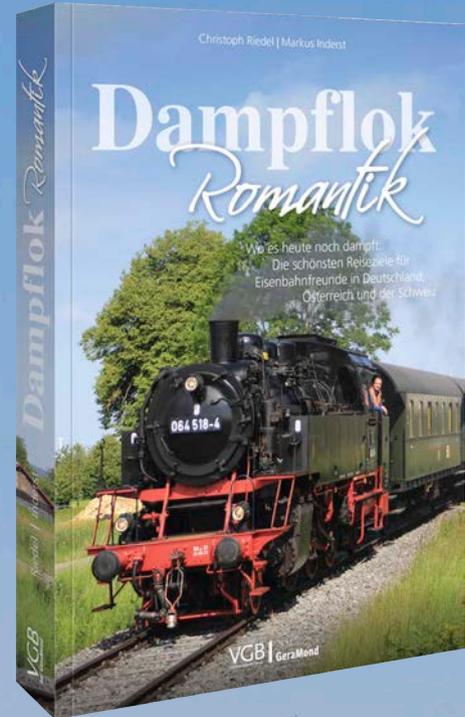
Als Blocksignale eignen sich am besten Modelle mit eingebautem Digitaldecoder, wie hier beispielsweise aus dem Hause Viessmann.

# HISTORISCH REISEN & ZEITLOS GENIESSEN

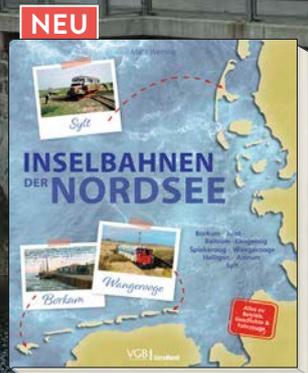
**JETZT VORBESTELLEN**

Dampfendes Eisenbahnerlebnis wie vor 100 Jahren: Dies ermöglichen zahlreiche Eisenbahnvereine in Deutschland, Österreich und der Schweiz.

192 Seiten · ca. 150 Abb.  
ISBN 978-3-98702-150-3  
€ [D] 24,99



ISBN 978-3-86245-297-2  
€ [D] 34,99



ISBN 978-3-98702-170-1  
€ [D] 34,99



ISBN 978-3-98702-108-4  
€ [D] 19,99



JETZT IN IHRER **BUCHHANDLUNG** VOR ORT  
ODER DIREKT UNTER **GERAMOND.DE**

**VGB** | GeraMond  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]



Bahnhof Willingen als Durchgangsbahnhof im Regio-Netz der Kurhessenbahn

# Bahnbetrieb im Rothaargebirge

*Willingen ist eine Gemeinde im Upland, dem nordöstlichen Teil des Rothaargebirges, und dürfte vielen Modellbahnern in erster Linie als Wintersportort oder Wanderparadies bekannt sein. Anlässlich seines 75-jährigen Firmenjubiläums hat Vollmer vor einiger Zeit den Bahnhof der nordhessischen Gemeinde ins Modell umgesetzt und damit eine echte Formneuheit geschaffen. Wir haben uns den interessanten Durchgangsbahnhof der Kurhessenbahn im Original angesehen und ihn inkl. der passenden Signal- und Beleuchtungstechnik im HO-Modellmaßstab 1:87 gebaut.*

Der Bahnhof Willingen liegt an der Bahnstrecke Wega–Brilon Wald, einer knapp 70 km langen eingleisigen Nebenbahn. Die nicht elektrifizierte Strecke wird von der DB-RegioNetz-Infrastruktur als Teil des Netzes der Kurhessenbahn betrieben. Der Bahnhof be-

sitzt insgesamt drei Gleise und ist damit der größte Durchgangsbahnhof im nordhessischen Landkreis Waldeck-Frankenberg. Ausgerüstet mit Ks-Signalen und einem Mittelbahnsteig eignet sich das konkrete Vorbild für Modellbahnanlagen nach dem Vorbild der neueren Epochen.

## Bausatz in Spritzgusstechnik aus dem Hause Vollmer

Der Bahnhof Willingen von Vollmer trägt die Artikelnummer 43575 und wird im Fachhandel bzw. im Viessmann-Webshop (<https://www.viessmann-modell.com>) für € 78,95 angeboten. Der klassische Kunststoffbausatz besteht aus recyclefähigem Polystyrol und bringt ab Werk bereits fix und fertig bedruckte Glaselemente mit. Mit seinen Abmessungen von 31,7 x 16 x 6,91 cm eignet sich das vorbildgetreu umgesetzte Bahnhofsgebäude auch für kleinere Modellbahnanlagen, wobei Bahnsteiglängen von 80 cm für die üblicherweise verkehrenden Dieseltriebwagen in der Regel ausreichen.

Im Bahnhof in Willingen verkehrt die Kurhessenbahn mit Dieseltriebwagen. Die modernen Bahnanlagen der nicht elektrifizierten Strecke eignen sich sehr gut zur Umsetzung im Modell.



## Betrieb und Ausstattung in Vorbild und Modell

Anders als bei vielen anderen Bahnhöfen gibt es in Willingen keinen Hausbahnsteig. Das Empfangsgebäude steht leicht erhöht etwas abseits der Gleise. Die Bahnanlagen umfassen die Gleise 1 und 2 sowie einen dazwischen befindlichen Mittelbahnsteig, welcher mit einer originalen Bahnsteighöhe von 55 cm barrierefrei ausgebaut ist. Gleis 2 ist hierbei das durchgehende Hauptgleis der Uplandbahn, während Gleis 1 ein Ausweichgleis darstellt. Das bahnteiglose Gleis 3 ist im westlichen Bahnhofsbereich mit einem Prellbock versehen und kann nur aus Richtung Korbach erreicht werden.

Eine kleine Besonderheit besteht in Willingen darin, dass das Gleis 2 für die Reisenden nur erreichbar ist, indem Gleis 1 auf Schienenniveau in Verbindung mit einem einfachen Verbindungsweg überquert wird. Ein Deckungssignal zum Schutz der Reisenden, wie in dieser Spezialausgabe auf Seite 11 beschrieben, ist von außen nicht erkennbar. Dies mag im Zweifelsfall dem Umstand geschuldet sein, dass Gleis 1 nur in absoluten Ausnahmefällen benutzt wird. Die technische Ausstattung der Bahnanlagen umfasst moderne Bahnhofsleuchten und Ks-Signale, die wir auf den folgenden Seiten natürlich auch im Modell nachbilden werden.

**Das Empfangsgebäude in Willingen steht nicht direkt am Gleis sondern leicht erhöht auf dem Niveau des Vorplatzes. Einen Hausbahnsteig gibt es hier daher nicht.**



**Um den Bahnsteig des Hauptgleises erreichen zu können, müssen die Reisenden das Ausweichgleis überqueren. Dieses wird nur in Ausnahmefällen befahren.**



**Neben dem Bahnsteig sind moderne Warthäuschen aufgestellt. Geschützt unter Dach befindet sich hier neben den Sitzgelegenheiten der Fahrkartenautomat.**



Diese ein- und zweiflämmigen Leuchten sind überall im Bahnhofsbereich zu finden.



Kombinationssignale an den Ausfahrten sichern den Zugverkehr im Bahnhof in Willingen.



Da die Ausfahrt über eine Weiche erfolgt, ist die Geschwindigkeit auf 50 km/h begrenzt.



Der Vollmer-Bausatz 43575 des Bahnhofs Willingen erschien bereits im Jahre 2021 anlässlich des 75-jährigen Jubiläums des Traditionsherstellers. Er passt sehr gut zu modernen Modellbahnen.



Der Vollmer-Bausatz 43575 ist in konventioneller Spritzgusstechnik hergestellt und bringt unter anderem sauber bedruckte Bauteile mit.



Die Viessmann-Deckenstrahler 6338 eignen sich gut zur Beleuchtung der Empfangshalle.



Für die Viessmann-Deckenstrahler besitzt der Bausatz die passenden Wandhalterungen.

## Bausatzmontage und Einbau der LED-Beleuchtung

Wie man es von der Marke Vollmer gewöhnt ist, macht die Montage des Bausatzes anhand der bebilderten Anleitung eine Menge Spaß und geht ohne Probleme vonstatten. Zuerst werden die Außenwände mit den Fenstern und Türelementen sowie der Verglasung versehen. Als Besonderheit sind die Glaselemente an der Vorder- und Rückseite des Gebäudes mit einem digitalen Tampondruck versehen, sodass weder eine Bemalung der Aluminiumprofile noch ein Aufbringen des vorbildgetreuen Schriftzuges „Bahnhof Willingen“ mit Nassschiebebildern o.Ä. notwendig ist.

Nachdem die Wände mit der Grundplatte verklebt wurden, kann die Dachkonstruktion vorbereitet werden. Der offene überdachte Bereich auf der rechten Seite des Bahnhofs weist dabei die komplette Nachbildung der Dachbalken auf. Bei der Montage sind eine ebene Bastelunterlage sowie ein wenig Finger-spitzengefühl gefragt. Vor der Weiterverarbeitung und dem Aufsetzen des Daches sollte die Dachkonstruktion erst einmal in Ruhe aushärten dürfen.

## Viessmann-Leuchten 6338 und weiteres Modellbahnzubehör

Bei den großen Glasflächen des Bahnhofsgebäudes bietet sich der Einbau einer Innenbeleuchtung auf LED-Basis geradezu an. Für die indirekte

Beleuchtung der mittleren

Halle hat Vollmer dem

Bausatz Lampenschalen

beigelegt, die an den

Innenwänden montiert

werden und die LED-

Deckenstrahler mit der

Artikelnummer 6338 von

Viessmann aufnehmen können.

Mit den Viessmann-LED-

Platinen 6006 (warmweiß) oder

6008 (weiß) der Hausbeleuchtungsserie

lassen sich auch die anderen Räume

und der überdachte Außenbereich ins

rechte Licht setzen.

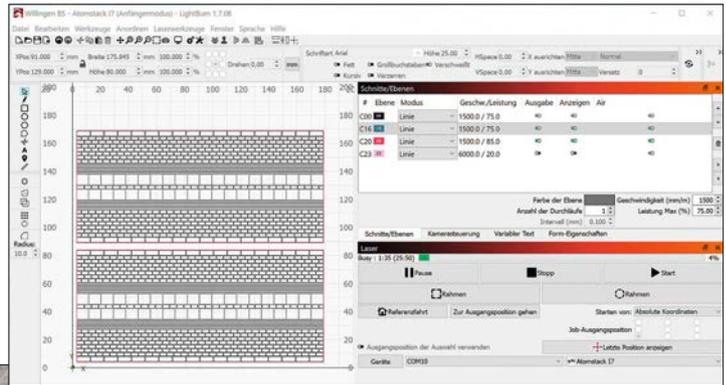
Wer mag, rüstet in der Halle noch eine Inneneinrichtung nach und sorgt dafür, dass ein paar Reisende von Preiser, Noch und Co. auf den Bänken rund um die Bahnanlagen Platz finden. Der mit einer LED beleuchtete DB-Fahrkartenautomat 5084 von Viessmann rundet die Ausstattung ab.

## Individuelle Bahnsteige und moderne Licht- / Signaltechnik

Die Nachbildung authentisch wirkender Bahnsteige im Modell ist eine Sache für sich. Wie schon bei einigen anderen Bahnsteigen in diesem Heft stelle ich diese aus MDF in Verbindung mit einem einfachen Laserschneidegerät her. Die meiste Zeit nimmt dabei das Zeichnen der Pflasterstruktur am PC in Anspruch. Den Rest erledigt dann eine Laserschneidemaschine wie z.B. LightBurn und anschließend natürlich der Laserschneider selber.

Nach dem Einfärben der MDF-Platten können diese verlegt und mit weiteren Bahnsteigdetails versehen werden. Besonders gut zu den Bahnsteigen und den restlichen Bahnanlagen in Willingen passen die Viessmann-Leuchten 6083 und 6084. Die technische Ausstattung der Bahnanlagen in Willingen umfasst selbstverständlich auch moderne Lichtsignale, denen wir uns nun auf der nächsten Seite widmen wollen.

Fertige Bahnsteige mit der typischen Pflasterung von Willingen sucht man im Fachhandel vergebens. Eine Option besteht darin, sich das Pflaster mit einem Lasergravierer selbst herzustellen.



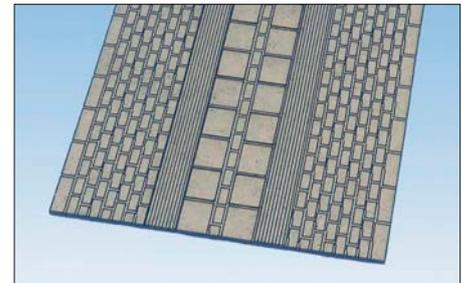
Aktuelle Vorbildfotos sind für die authentische Nachbildung des Bahnsteigpflasters in Willingen unerlässlich. Die weißen Steine mit den Rillen sind eine Orientierungshilfe für Sehbehinderte.



Die modernen Bahnsteigleuchten in Willingen sorgen für die Sicherheit der Reisenden.



Zur Nachbildung der Leuchten im Modell eignen sich die Viessmann-LED-Leuchten 6084.



Frisch aus dem Lasergravierer wartet der Bahnsteigbelag auf die passende Farbgebung.



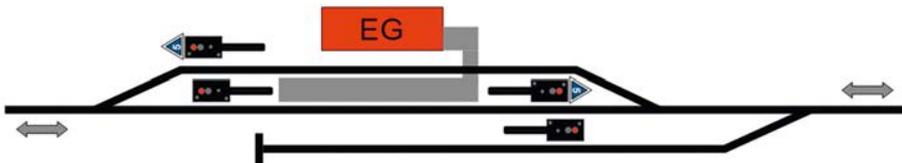
Im ersten Schritt wird die gelaserte MDF-Platte mit betongrauer Farbe grundiert.



Anschließend werden die Steine farblich hervorgehoben. Am Ende folgt noch eine Lasur.



Die beiden Ks-Signale markieren die Ausfahrt im Bahnhof Willingen in Richtung Brilon Wald. Das rechte Signal gehört zum Ausweichgleis 1 und trägt zusätzlich einen Geschwindigkeitsanzeiger, weil die weiter hinten liegende Weiche im Abzweig befahren wird.



Beide Ausfahrten sind in Willingen mit KS-Signalen gesichert. Das dritte Gleis im Vordergrund ist nur aus Richtung Korbach erreichbar. Es wird in der Praxis nicht benutzt und besitzt kein Signal.

## Ks-Signale der DB

Die Kombinationssignale der DB werden in Deutschland seit 1993 aufgestellt und ersetzen beim großen Vorbild nach und nach die Lichtsignale der älteren Bauarten. Ks-Signale vereinen Vor- und Hauptsignalfunktion in einem Signalschirm.

In unmittelbarer Nähe der Bahnsteige stehen in Willingen in jeder Fahrtrichtung zwei Ausfahrtsignale. Diese sind jeweils dem Ausweichgleis 1 und dem Hauptgleis 2 zugeordnet und können im Normalbetrieb die Signalbilder Hp 0 (Halt) und Ks 1 (Fahrt) anzeigen. Das obligatorische Ersatzsignal Zs 1 mit einem blinkenden weißen Licht ist bei Ks-Signalen ebenfalls vorhanden und weist den Fahrzeugführer an, an einem gestörten oder Halt zeigenden Signal ohne schriftlichen Befehl vorbeizufahren.

Da die Ausfahrt des Ausweichgleises 1 über den abzweigenden Fahrweg einer Weiche erfolgt, sind die beiden zugehörigen Ausfahrtsignale zusätzlich mit dem Geschwindigkeitsanzeiger Zs3 ausgestattet. Die Ziffer „5“ zeigt an, dass 50 km/h vom Signal ab im anschließenden Weichenbereich nicht überschritten werden darf.



Das Ks-Signal vom Ausweichgleis benötigt zusätzlich den Geschwindigkeitsanzeiger Zs 3 mit der Ziffer „5“ für die reduzierten 50 km/h.



Die Ks-Signale auf dieser Seite kommen von Andreas Herzog ([www.kastenbahner.com](http://www.kastenbahner.com)) und wurden aus Komplettbausätzen hergestellt.



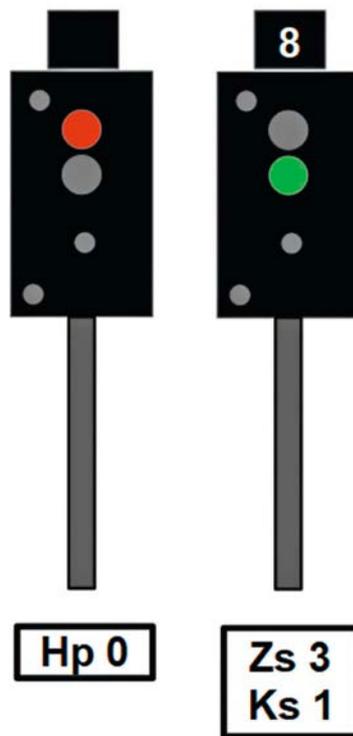
Keine Frage: Die Nachbildung des Bahnhofs Willingen ist ein interessantes Unterfangen und macht in der Praxis viel Spaß. Wer auf einen vorbildgetreuen Betrieb mit den Dieseltriebwagen der DB RegioNetz Infrastruktur bzw. der Kurhessenbahn setzt, kommt mit einer Länge von ca. 1 m aus.

### Ks-Signale im Digitalbetrieb

Aus technischer Sicht sind unsere Ks-Signale im Modell erst einmal nur LEDs mit Vorwiderständen. Damit die Signale digital bedient werden können, wird ein zum Digitalsystem passender Schaltdecoder benötigt. Wie schon bei den vorherigen Modellprojekten, möchte ich auch an dieser Stelle gerne wieder bei den bewährten LocoNet-Produkten von Uhlenbrock bleiben und das Schaltmodul 63410 vorstellen.

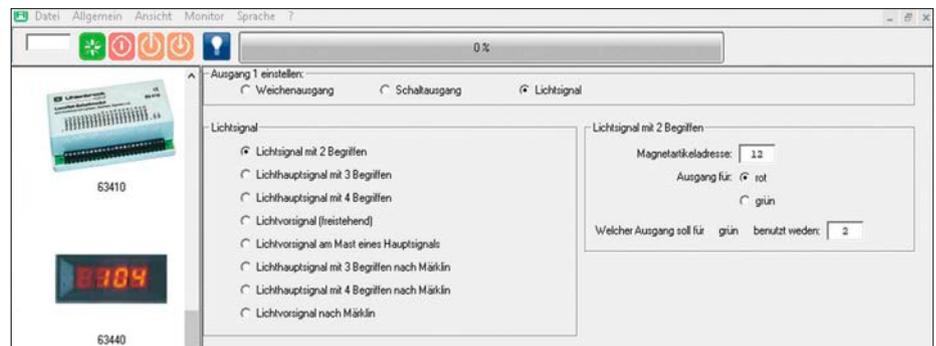
Der Digitalbaustein besitzt 20 Schaltausgänge, die individuell und unabhängig voneinander konfiguriert werden können. Im Lichtsignal-Modus können beispielsweise Ks-Signale oder aber auch Lichtsignale anderer Bauarten mit bis zu vier Signalbegriffen bedient werden. Spezielle Lichteffekte wie z.B. ein blinkendes grünes Licht bei Ks-Signalen mit gezeigtem Zs 3v (Geschwindigkeitsvoranzeiger) oder ein weiches Überblenden der Signalbilder bei älteren Signaltypen sind ebenfalls möglich.

Das Schaltmodul erhält alle Stellbefehle über das LocoNet und wird über ein Kabel mit Westernsteckern mit dem Modellbahnnetzwerk verbunden. Akzeptiert werden dabei Magnetartikelbefehle und Rückmeldekommandos. Wie bei den LocoNet-Komponenten, die wir schon kennengelernt haben, erfolgt auch beim Schaltmodul die Konfiguration über die LNCV-Programmierung. Alternativ wird von Uhlenbrock mit dem LocoNet-Tool auch eine empfehlenswerte und übersichtliche PC-Software angeboten.



Die Lichtsignale auf der Modellbahn können im Digitalbetrieb vorbildnah über das LocoNet-Schaltmodul 63410 aus dem Hause Uhlenbrock gesteuert werden. Die 20 Ausgänge lassen sich dazu frei konfigurieren.

Ein rotes Licht steht bei Ks-Signalen für Hp 0 (Halt) – so, wie man es auch von den bisherigen Form- und Lichtsignalen kennt. Das grüne Dauerlicht zeigt Ks 1 (Fahrt) an. Das Zusatzsignal Zs 3 (Geschwindigkeitsanzeiger, der Wert muss mit 10 multipliziert werden) kann auch beleuchtet sein.



In Verbindung mit dem LocoNet-Tool von Uhlenbrock lassen sich die 20 Schaltausgänge des LocoNet-Digitalbausteins überaus komfortabel und übersichtlich konfigurieren. Dabei stehen alleine für den Lichtsignalbetrieb zahlreiche Einstellmöglichkeiten zur Verfügung.



## Systemwechselbahnhof Bad Bentheim zwischen Deutschland und den Niederlanden **1.500 oder 15.000 Volt?**

*An der Grenze zwischen Deutschland und den Niederlanden treffen über den Gleisen zwei unterschiedliche Bahnstromsysteme aufeinander. Der Bahnhof Bad Bentheim fungiert als Systemwechselbahnhof und stellt eine wichtige Betriebsstelle für den grenzüberschreitenden Eisenbahnverkehr dar. Wer den interessanten Bahnhof für die eigene Modellbahnanlage nachbauen möchte, findet beim Modellbahnhersteller Busch die passenden Modellgebäude als authentische Lasercutbausätze.*

Der Systemwechselbahnhof in Bad Bentheim liegt an der Bahnstrecke Almelo–Salzbergen in Niedersachsen und gilt als wichtiger Systemtrenner im grenzüberschreitenden Eisenbahnverkehr zwischen Deutschland und den Niederlanden. Der Bahnhof ist der letzte deutsche Bahnhof vor der Grenze.

In Bad Bentheim treffen das niederländische Bahnstromsystem mit 1.500 V Gleichspannung und das deutsche System mit 15.000 V Wechselspannung (16,7 Hz) zusammen. Die gesamten Anlagen der elektrischen Oberleitung sind daher in mehrere voneinander isolierte Bereiche unterteilt, von denen praktisch

alle Fahrleitungsabschnitte umgeschaltet und wahlweise mit einer der beiden Systemspannungen versorgt werden können. Dank der individuellen Umschaltmöglichkeiten kann in Bad Bentheim auch mit elektrischer Traktion und damit ohne den Einsatz von Diesellokomotiven bzw. fahrstromunabhängigen Fahrzeugen rangiert werden.

Wegen der hohen Ströme im Gleichstrombetrieb sind die Hauptgleise im Bahnhof Bad Bentheim (wie auch die Streckengleise in Richtung Grenze) zur Querschnittserhöhung übrigens mit Doppelfahrdrabt versehen. Züge, die nicht mit einer Mehrsystemlokomotive bespannt sind, müssen natürlich trotz der ausgefeilten Technik in Bad Bentheim umgespannt werden.

**Der Systemwechselbahnhof in Bad Bentheim ist geprägt durch die zahlreichen elektrischen Fahrleitungen. Hier treffen das niederländische und das deutsche Bahnstromsystem mit 1.500 V (DC) bzw. 15.000 V (AC) aufeinander.**



## Nichts für kleine Anlagen

Eines vorweg: Die realistische Nachbildung des Bahnhofs in Bad Bentheim in der Baugröße H0 benötigt im Modell eine Menge Platz. Selbst wenn die Bahnsteiggleise auf gut 150 cm eingekürzt und das Gleisvorfeld vereinfacht dargestellt werden, kommen schnell Längen von 350 cm und mehr zusammen, was den üblicherweise zur Verfügung stehenden Platz für eine Modellbahnanlage in den allermeisten Fällen wohl deutlich sprengen dürfte. Dennoch hatte es mir das imposante Gebäude mit den repräsentativen turmartigen Vorbauten an der Vorderseite schon beim ersten Besuch angetan. Und auch auf der Gleisseite macht das unter Denkmalschutz stehende Gebäude einen interessanten Eindruck. Hier weist der Klinkerbau im Erdgeschoss eine Fachwerkkonstruktion auf, die sowohl beim Vorbild als auch im Modell von der Überdachung des Hausbahnsteigs eingerahmt wird.

## Bahnhof und Glashallenanbau in Lasercutbauweise von Busch

Der Bahnhof Bad Bentheim wird von Busch unter der Artikelnummer 1661 als Komplettbausatz angeboten. Dieser stellt den aktuellen Bauzustand des historischen Hauptteils nach. Das 150 mm hohe und 218 x 222 mm große Gebäude steht auf einer 10 mm hohen Grundplatte mit Natursteinsockel und schlägt mit € 109,99 zu Buche. Ausschneidebögen mit Schildern und einer nachgebildeten Inneneinrichtung gehören ebenfalls zum Lieferumfang.

Als Ergänzung zum Bahnhofsgebäude bietet Busch unter der Artikelnummer 1960 auch noch den Bausatz einer modernen Glashalle an, die beim Vorbild in gleicher Art und Weise vorhanden ist und in Bad Bentheim die Bahnhofsgastronomie beherbergt. Busch ruft für den interessanten Glashallenanbau € 48,99 auf.

Wie mittlerweile bei Busch üblich, setzen sich die hochwertigen und passgenauen Bausätze aus einem Materialmix zusammen, der MDF-, Karton- und auch Kunststoffteile enthält. Zur Montage werden lediglich ein Bastelmesser und geeigneter Modellbaukleber benötigt. Bewährt hat sich bei mir persönlich der Faller-Lasercut-Kleber 170494, den wir schon beim Bahnhof Wulfen kennengelernt haben.



Bei der Einfahrt werden die Pantografen gesenkt und die Loks rollen ohne eigenen Antrieb zum vorgegebenen Halteplatz. Erst nach der Bahnstromumschaltung wird die Fahrt fortgesetzt.



Das große Stellwerk in Bad Bentheim koordiniert alle betrieblichen Vorgänge. Wer den kompletten Bahnhof im Modell nachbilden möchte, kommt um einen Selbstbau des Stellwerks leider nicht umhin.



Von Busch werden sowohl der historische Hauptteil des Bahnhofs in Bad Bentheim als auch die Glashalle mit der Bahnhofsgastronomie als Lasercutbausätze angeboten.

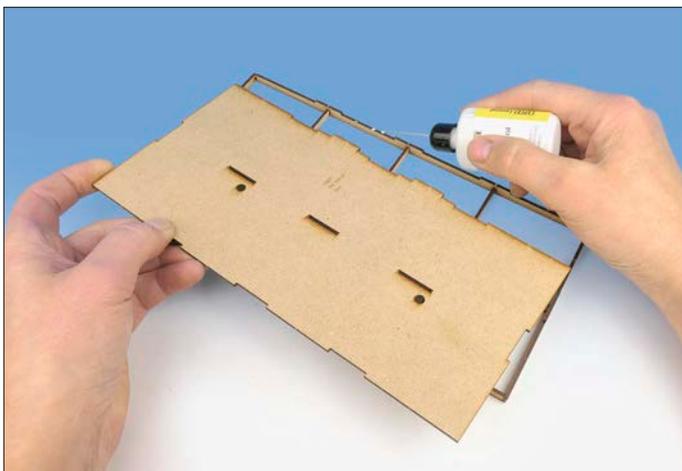


Der Bausatz des historischen Bahnhofs besteht im Wesentlichen aus MDF und Karton. Die Einzelteile sind passgenau vorgeschritten und lassen sich problemlos aus den Rahmen lösen. Eine bebilderte Anleitung und eine Verglasungsfolie komplettieren den Lieferumfang.

## Einsteigerfreundliche Montage mit Bastelmesser und Kleber

Die Montage der beiden Busch-Bausätze 1661 und 1660 macht in der Praxis eine Menge Freude. Sowohl der Bahnhofsbausatz als auch der Glashallenanbau sind dabei aufgrund der durchdachten Bauweise auch für den Einsteiger in die Welt der Lasercutbausätze geeignet.

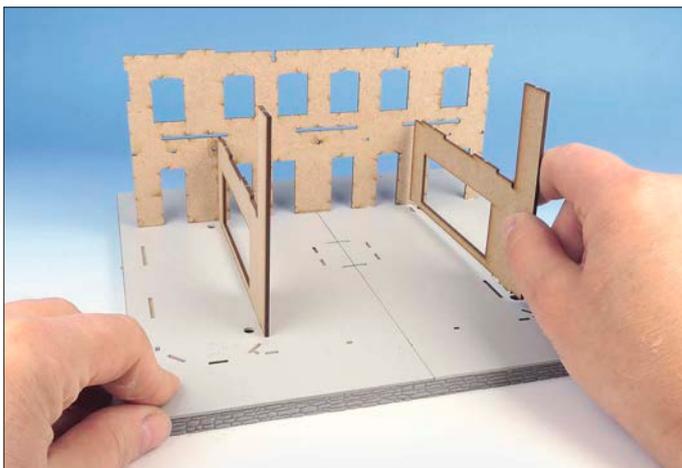
Die gesamte Unterkonstruktion besteht aus MDF und sorgt damit für eine hervorragende Stabilität. Zusammen mit dem Aufbau des Grundgerüsts werden bereits die Verglasungen und Fenster eingesetzt. Wer mag, spendiert den einzelnen Räumen zu diesem Zeitpunkt noch eine zusätzliche Inneneinrichtung mit ein paar Figuren. Eine zeitgemäße LED-Beleuchtung sollte ebenfalls installiert werden, solange die Räume noch gut zugänglich sind. Alles in allem dauert es für den geübten Modellbauer keine 6 Stunden, bis der Bahnhof in vollem Glanze erstrahlt.



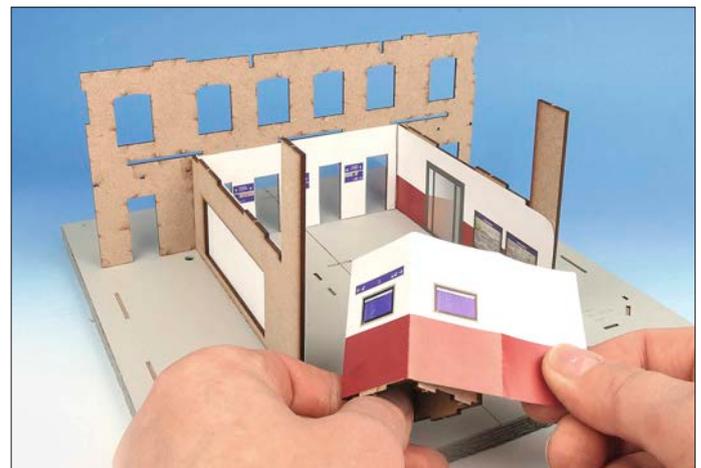
Bevor mit der Montage des Gebäudes begonnen werden kann, wird der Natursteinsockel aus einzelnen MDF-Elementen zusammengesetzt.



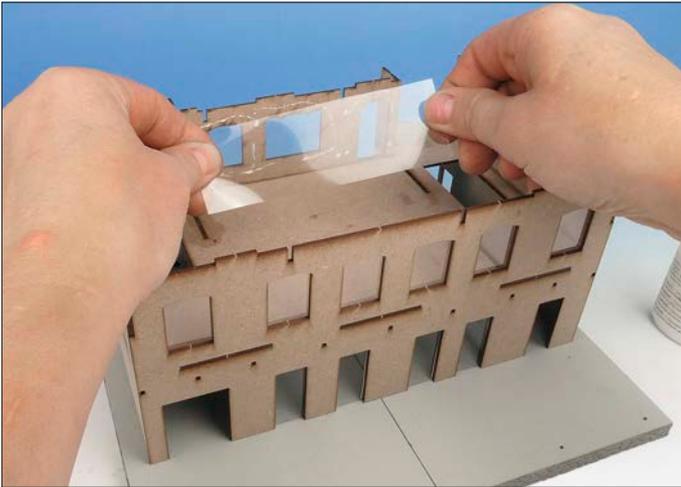
Für die von außen einsehbaren Bereiche hat der Hersteller dem Lasercutbausatz einen Ausschneidebogen mit Inneneinrichtungen spendiert.



Korpus und Innenwände bestehen beim Busch-Bausatz ebenfalls aus MDF und verleihen dem Gebäude die notwendige Stabilität.



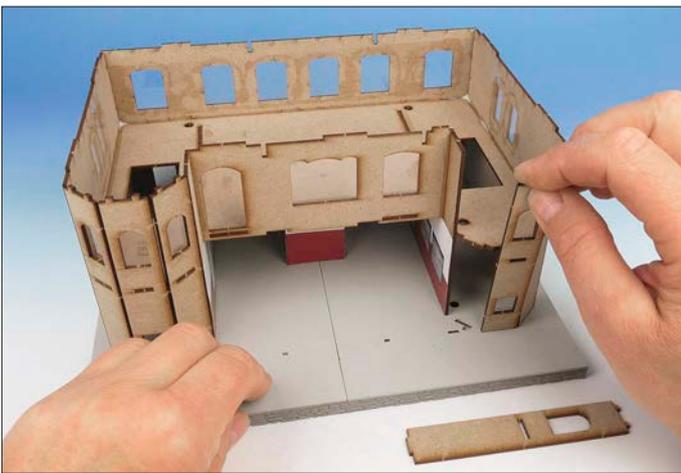
Die Verkleidungen der Innenwände bereichern das Modell enorm. Jetzt wäre ein guter Zeitpunkt, schnell noch ein paar Figuren zu platzieren.



Zur Verglasung der Fenster liegt dem Bausatz eine transparente Kunststoffolie bei. Ohne saubere Finger oder Handschuhe geht hier nichts!



Mit dem Aufsetzen der inneren MDF-Elemente der Dachkonstruktion ist der Rohbau des Empfangsgebäudes nun schon nahezu erledigt.



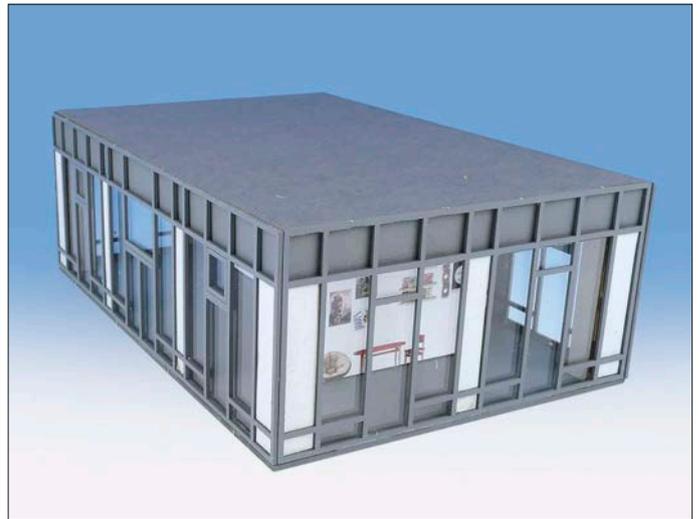
Ganz langsam nimmt das Bahnhofsgebäude Form an. Hier werden gerade die turmähnlichen Außenwände an der Vorderseite montiert.



Die gesamte Grundkonstruktion aus MDF wird gegen Ende der Bauphase mit den hochwertig bedruckten Fassadenflächen verkleidet.



Die filigrane Überdachung des Hausbahnsteigs gehört selbstverständlich auch zum Modellbausatz des historischen Bahnhofs. Fast schon schade, dass sie aus der normalen Perspektive des Modellbauers die detailliert nachgebildete Fachwerkkonstruktion an der Gebäuderückseite verdeckt.



Das Modell ist fertig und wartet auf seinen Einsatz. Alles in allem muss der geübte Modellbauer für den Bau einen guten halben Tag einplanen.

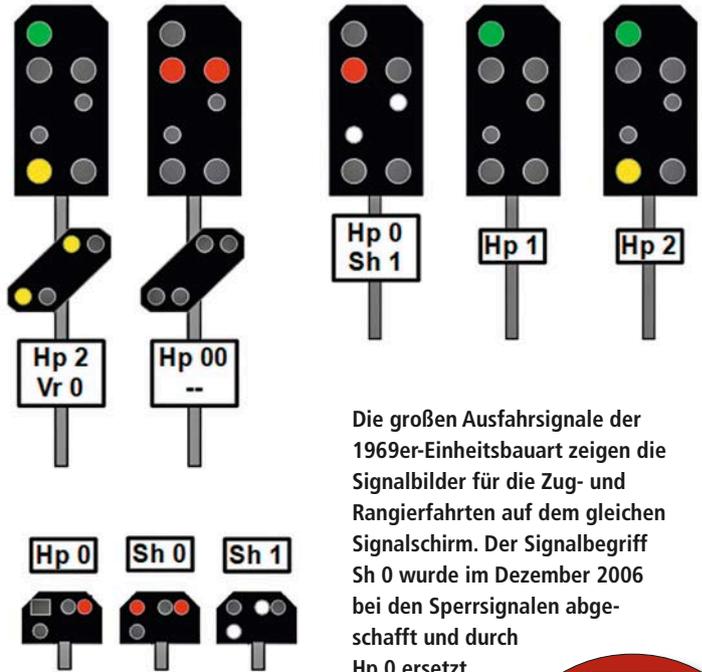
Auch der Glashallenanbau von Busch macht im Modell einen guten Eindruck. Beim Vorbild ist darin die Bahnhofsgastronomie beheimatet.



Die rückwärtige Gleisseite vom Bahnhof in Bad Bentheim ist vielleicht nicht gerade die Schokoladenseite des Gebäudes, macht im Modell aber trotzdem einen guten Eindruck. Den Glasanbau hat Busch ebenfalls prima hinbekommen.



Bei einem Systemwechselbahnhof dürfen natürlich auch die elektrischen Fahrleitungen nicht fehlen. Wer sich in Bad Bentheim genauer umsieht, findet bestimmt viele weitere Details, die es allesamt verdient hätten, auch noch im Modell nachgebildet zu werden.



Die großen Ausfahrtsignale der 1969er-Einheitsbauart zeigen die Signalbilder für die Zug- und Rangierfahrten auf dem gleichen Signalschirm. Der Signalbegriff Sh 0 wurde im Dezember 2006 bei den Sperrsignalen abgeschafft und durch Hp 0 ersetzt.

## Detaillierte Lichtsignale der 69er-Einheitsbauart von Mafen

Wie auf dem Vorbildfoto vom Bahnsteig in Bad Bentheim aus zu sehen ist, sind dort noch die guten alten Lichtsignale der 1969er-Einheitsbauart aufgestellt. Passende Signale dieser Bauart werden von zahlreichen renommierten Modellbahnherstellern angeboten.

Wer auf der Suche nach fix und fertigen Lichtsignalen ist, sollte immer auch einmal den Blick über den Tellerrand wagen und sich die hochwertigen Lichtsignale der Firma Mafen (<https://modellfab.com>) ansehen. Mafen ist ein Hersteller aus Barcelona und produziert sein komplettes Sortiment an diesem Standort. Der freundliche und innovative Hersteller bedient mit seinen Signalen den gesamten europäischen Markt und bietet dabei eine sehr hohe Detaillierung. Für den Modellbahner nach dem Vorbild deutscher Eisenbahnen werden von Mafen nicht nur Lichtsignale der 1969er-Einheitsbauart, sondern auch Kombinationssignale (Ks-Signale) für die moderne Bahn angeboten.

Die Mafen-Lichtsignale bringen hinsichtlich der LED-Verschaltung einen gemeinsamen Pluspol mit und passen damit vom elektrischen Anschluss her zu allen gängigen digitalen oder analogen Signalsteuerungen. Die Anschlussdrähte der LEDs sind einzeln herausgeführt und mit einem Vorwiderstand zur Strombegrenzung für bis zu 16 V Gleich-

oder Wechselspannung versehen. Wer eine Signalsteuerung besitzt, die mit einem weichen Überblenden der Signalbilder das Nachglimmen der alten Lampteknik nachbildet, sollte diesen Effekt auch nutzen. Schnelle Lichtwechsel sind nur bei den modernen Ks-Signalen mit LED-Optiken vorbildgetreu.

Auf der Seite 75 haben wir Ihnen und Euch mit dem LocoNet-Schaltmodul 63410 des Digitalspezialisten Uhlen-

brock bereits einen hochinteressanten Baustein zur digitalen Lichtsignalsteuerung vorgestellt. Dieser eignet sich selbstverständlich nicht nur zur Bedienung der modernen Ks-Signale im Bahnhof Willingen, sondern kommt auch mit den Lichtsignalen im Bahnhof Bad Bentheim gut zurecht.



Die feinen Lichtsignale der 1969er-Einheitsbauart von der Firma Mafen aus dem spanischen Barcelona passen gut zum Bahnhof in Bad Bentheim und zu ähnlichen Vorbildbahnhöfen.

Die Bahnhöfe des großen Vorbilds sind einem ständigen Wandel ausgesetzt. Neben notwendigen technischen Erneuerungen ist es vor allem das geänderte Betriebsaufkommen im Personen- und Güterverkehr, das regelmäßig Veränderungen auf den Plan ruft. Zum Abschluss der Bahnhofsportraits möchte ich gerne noch den Bahnhof Lüdenscheid-Brügge vorstellen und im Anschluss einen Blick auf die Möglichkeiten der automatischen Zugbeeinflussung im Digitalbetrieb werfen.



Bf Brügge (Westf.) – von Kindheitserinnerungen und aktuellen Begegnungen

## Bahnhof im Wandel der Zeit

Der Bahnhof Lüdenscheid-Brügge – früher Brügge (Westfalen) – liegt im Sauerland am Rande des Ortsteils Lüdenscheid-Brügge an der Bahnstrecke der Volmetalbahn zwischen Hagen und Dieringhausen. Im Bahnhof zweigt die Bahnstrecke Lüdenscheid-Brügge ab, weshalb es sich bei dem Brügger Bahn-

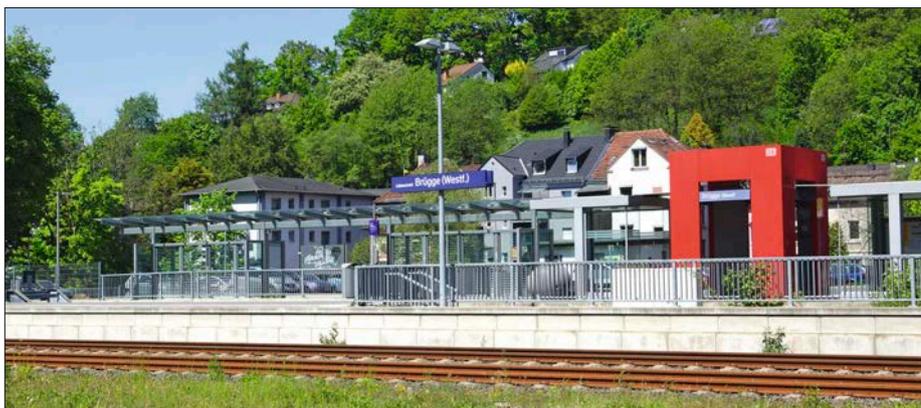
hof von der Lage im Netz her um einen Trennungsbahnhof handelt.

Für die Bahnstrecke von und nach Lüdenscheid ist ein Kopfgleis (Gleis 1) vorhanden. Die Züge der Bahnstrecke Hagen-Dieringhausen halten auf dem Durchgangsgleis (Gleis 2) am selben Bahnsteig mit Umsteigemöglichkeit.

Der Güterverkehr in Brügge beschränkt sich auf die von der Bahnstrecke nach Krummenerl kommenden Schotterzüge des Steinbruchs, welche über die Gleise der Volmetalbahn durch Brügge weiter nach Norden fahren. Die bis heute noch immer vorhandenen Gleisanlagen des Güterbereichs stammen allesamt aus der großen Zeit der Eisenbahn und wurden über Jahre hinweg nicht genutzt. Im Dezember 2020 wurden Teile davon reaktiviert. Sie werden u.a. für Holztransporte benutzt.

Wer sich in Brügge vor Ort umsieht, kann noch die Fundamente des alten Bahnbetriebswerkes erkennen, das früher bis zu 24 Lokomotiven beherbergte und mit einem Wasserturm, einem 13-ständigen Ringlokschuppen sowie zahlreichen Nebengebäuden ausgestattet war. Im Jahre 1955 wandelte sich das Bw in Brügge noch zu einer Außenstelle des Betriebswerks Hagen Güterbahnhof – die letzten Gebäude wurden Ende der 1980er-Jahre abgerissen.

Im Jahre 1990 wurde der Bahnhof Brügge als Dienststelle aufgelöst. Knapp 20 Jahre später wurde das mittlerweile heruntergekommene Empfangsgebäude wegen Einsturzgefahr abgerissen. Wo früher das Empfangsgebäude stand, befindet sich heute das Feuerwehrgerätehaus des Löschzugs IV der Lüdenscheider Feuerwehr. Erhalten blieb aus der guten alten Zeit lediglich das als Schieferhaus im Jahre 1927 errichtete Eisenbahnbrückenstellwerk, welches 2012 saniert wurde und samt allen technischen Anlagen seit 2016 unter Denkmalschutz steht.



Auf dem Inselbahnsteig in Brügge treffen sich die Regionalbahnlinien RB25 der Oberbergischen Bahn und die RB52 der Volmetalbahn mit Umsteigemöglichkeit auf demselben Bahnsteig.



Bis heute erhalten ist das Eisenbahnbrückenstellwerk, das samt allen technischen Anlagen seit 2016 unter Denkmalschutz steht und dessen Fassade und Dach zwischenzeitlich saniert wurden.

Blick auf den Brügger Bahnhof: Im vorderen Bereich ist das Gleisvorfeld in Richtung Hagen zu erkennen. Auf der linken Seite des Inselbahnsteigs befindet sich das Gleis 1 für die Regionalbahn RB52 von und nach Lüdenscheid. Am rechten Gleis 2 verkehrt die RB25 der Oberbergischen Bahn.



Die letzten Formsignale gingen am 16. Dezember 2016 in Brügg außer Betrieb. Sie mussten den modernen Ks-Signalen weichen, wie hier in der Ausfahrt in Richtung Dieringhausen zu sehen. Der nächste Bedarfshalt auf der Strecke ist Halver-Oberbrücke (siehe auch Seite 54).



Heute befindet sich in Brügg ein elektronisches Stellwerk (ESTW). Der Zweckbau wurde 2016 mit Schließung des Eisenbahnbrückenstellwerks in Betrieb genommen. Von hier aus wird bis zum heutigen Tage der gesamte Bahnverkehr auf der Volme-, Agger- und Listertalbahn gesteuert.



Gleis 1 ist ein Kopfgleis und für die RB52 der Volmetalbahn vorgesehen. Die Dieseltriebwagen müssen wenden und fahren weiter nach Lüdenscheid oder Hagen.



## Modelltechnische Umsetzung zur heutigen Zeit

Als Freund der modernen Bahn habe ich mir den Bahnhof Lüdenscheid-Brücke im aktuellen Bauzustand vorgenommen und für Sie und Euch ein paar Detailfotos zum Nachbauen geschossen. Wer die Bahnanlagen in Brücke zur guten alten Zeit mit Formsignalen nachbilden möchte, findet im Internet und in der Fachliteratur eine Menge Bildmaterial.

Mangels Empfangsgebäude sind die Dinge rund um die Gestaltung der Bahnanlagen überschaubar. Der Schwerpunkt meiner Ausführungen liegt bei diesem Projekt daher auf dem vorbildnahen Einsatz der Ks-Signale.

Die weißen Felder und Linien auf dem Boden sind keine Deko, sondern eine wichtige Orientierungshilfe für Sehbehinderte. Die Markierungen zeigen auch an, wo sich der Eingang des Wartehäuschens befindet.



Bei der Nachbildung eines Bahnhofs sollte auch an die Weichenantriebe gedacht werden.



Grenzzeichen Ra12 bzw. So12 sorgen bei zusammenlaufenden Gleisen für die Sicherheit.



Für das Stellwerkpersonal im neuen Zweckbau sind in Brücke Gleisüberwege eingerichtet.



Das Kopfgleis für die Volmetalbahn ist eine Besonderheit im Bahnhof Lüdenscheid-Brücke. Die im Hintergrund stehende moderne Überdachung gehört zum angegliederten Busbahnhof.



Ein geeigneter Rawie-Prellbock befindet sich im Produktprogramm von Modellbahn Union.



Ein Empfangsgebäude gibt es in Lüdenscheid Brügge heutzutage nicht mehr. Stattdessen sind ein großer DB-Pluspunkt und moderne Wartehäuschen auf dem Gelände eingezogen. Auch so macht die Nachbildung der Bahnanlagen im Modell eine Menge Spaß und hat durchaus ihren Reiz.



Die Bahnsteigleuchten kennen wir aus Willingen. Die Modellleuchten von Viessmann auch.



Zur Nachbildung des großen DB-Pluspunkts bedienen wir uns am besten wieder beim Bausatz 120302 von Faller, den wir ja schon von anderen Bahnhöfen und Haltepunkten kennen.



Für die Nachbildung des modernen Unterstands bleibt nur der Eigenbau. Die Konstruktion und die glaubhafte Umsetzung ins Modell entspricht weitgehend dem Bahnsteigdach auf Seite 57.

## Ks-Signale im Bahnhof Lüdenscheid-Brügge

Das für ganz Deutschland einheitliche Ks-Signalsystem der Epoche V vereint die bisherigen Bauformen der früheren Lichtsignale und prägt seit den 1990er-Jahren das große Vorbild bei den Neubau- und Ausbaustrecken. Mit Außerdienststellung der letzten Formsignale im Jahre 2016 wurden auch in Brügge Ks-Lichtsignale aufgestellt.

Bei der genauen Betrachtung des großen Vorbilds fallen die zahlreichen Ks-Vorsignale im Vordergrund des Eisenbahnbrückenstellwerks auf. Sie weisen den Lokführer auf die nur wenige Meter weiter an der Strecke stehenden Hauptsignale hin, die vom Stellwerk verdeckt werden. Vorbildgetreu tragen die Vorsignale keine Vorsignaltafel (Ne2).

Gesteuert werden die gesamten Bahnanlagen in Brügge übrigens von einem elektronischen Stellwerk (ESTW) aus. Es wurde in einem Zweckbau in Containerbauweise untergebracht und steuert neben der Volmetalbahn auch noch die Bahnstrecken der Agger- und Listertalbahn.

Ein wesentlicher Unterschied der Ks-Signale zu den Lichtsignalen der Einheitsbauart 1969, wie wir sie im vorherigen Kapitel über den Bahnhof in Bad Bentheim kennengelernt haben, besteht in der grundsätzlichen Trennung von Zugfolge- und Geschwindigkeitsanzeigen. Während die eigentliche Fahrerlaubnis durch ein farbiges Licht angezeigt wird, sorgen leuchtende Ziffern für die Darstellung der erforderlichen Einschränkung der Geschwindigkeit.

Auf der modernen Modellbahn bzw. bei der Nachbildung der Bahnanlagen des Brügger Bahnhofs dürfen Ks-Signale natürlich nicht fehlen. Sie bilden bis heute den neuen Standard der Bahn und werden u.a. von Mafen (<https://modellfab.com>) und Kastenbahner (<https://www.kastenbahner.com/>) als konventionelle Lichtsignale oder von Viessmann (<https://viessmann-modell.com>) als Multiplexsignale (siehe Seite 28) angeboten.

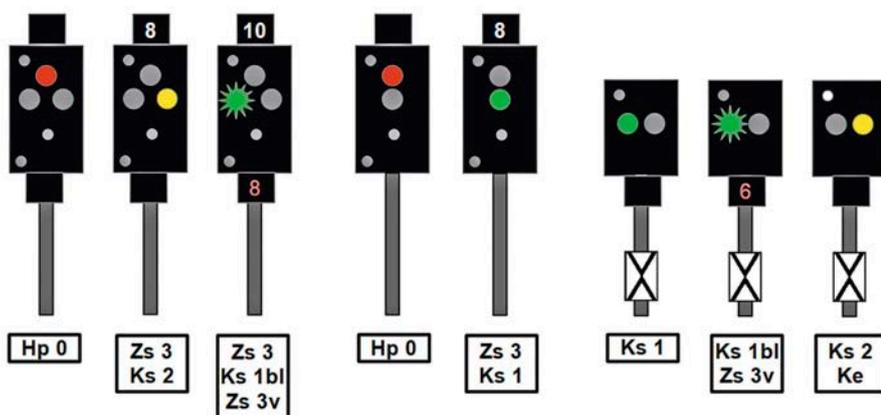
Wie wir die verschiedenen Signale in konventioneller Bauweise oder in Multiplextechnik steuern können, haben wir in den unterschiedlichen Abschnitten dieses Sonderheftes schon erfahren. Auf den letzten Seiten in diesem Kapitel möchte ich gerne noch auf die Möglichkeiten der direkten Zugbeeinflussung im digitalen Fahrbetrieb eingehen.



Im Bahnhof in Lüdenscheid-Brügge sind Ks-Ausfahrtsignale aufgestellt. Interessant für den Modellbahner sind u.a. die zusätzlichen Vorsignale, die den Lokführer auf die hinter dem Eisenbahnbrückenstellwerk stehenden Hauptsignale hinweisen und daher keine Vorsignaltafel Ne2 tragen.



Die Hauptsignale hinter dem Stellwerk sind bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof in Fahrtrichtung Hagen bzw. Lüdenscheid nicht gut einsehbar. Aus diesem Grunde wurden Vorsignale aufgestellt.



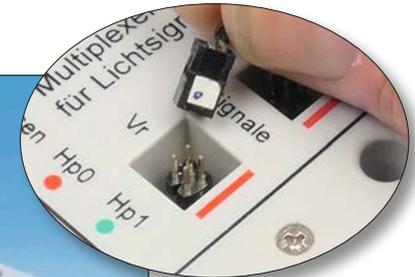
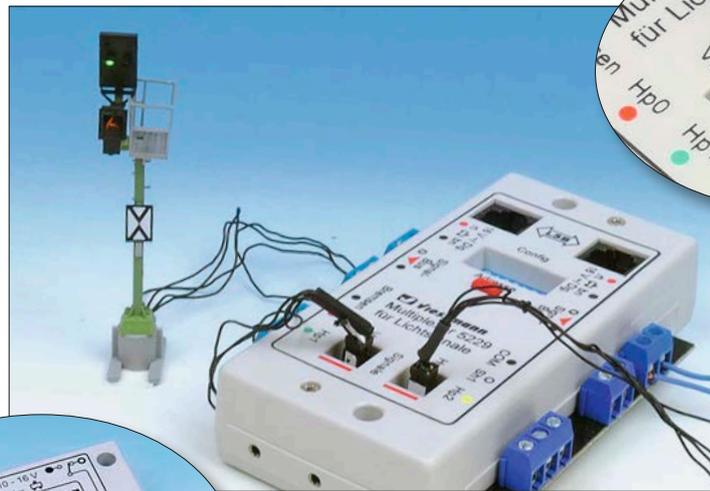
Die Bilder der Ks-Signale zeigen über Lichter eine Fahrerlaubnis bzw. ein Fahrverbot an. Über zusätzliche Ziffern wird eine Reduzierung der Geschwindigkeit angekündigt oder angeordnet.

## Digitale Steuerbausteine mit Zugbeeinflussungsrelais

Zum Betrieb konventioneller LED-Lichtsignale oder auch zum Betrieb von Lichtsignalen in Multiplextechnologie werden spezielle Steuerbausteine benötigt. Viessmann bietet für klassische Lichtsignale mit einzeln herausgeführten LED-Anschlüssen das Steuermodul 5224 an. Mit einem weichen Lichtwechsel ausgestattet, ist dieser Baustein eigentlich für die hauseigenen Lichtsignale der Einheitsbauart 1969 gedacht. Dennoch lassen sich damit auch viele Ks-Lichtsignale von Fremdherstellern steuern.

Wer gleich zu den Haupt- und Vorsignalen von Viessmann in Multiplextechnologie greifen möchte, benötigt zum Betrieb eines Hauptsignals mit separatem Vorsignal zwingend den hauseigenen Multiplexer 5229.

Sowohl das Steuermodul 5224 als auch der Multiplexer 5229 gestatten den Anschluss des hauseigenen Zugbeeinflussungsrelais 5228, sodass über zusätzliche digitale Bremsgeneratoren eine automatische Zugbeeinflussung realisierbar ist.



**Achtung!**  
Einzelne Ks-Vorsignale von Viessmann in Multiplextechnologie lassen sich nur am Multiplexer 5229 anschließen.

**Auch konventionelle Ks-Signale von Fremdfirmen lassen sich mit dem Steuermodul 5224 betreiben. Ein Zugbeeinflussungsrelais findet an dem Modul ebenfalls Platz.**



Das Ks-Ausfahrtsignal der RB52 besitzt im Original unter dem Schirm einen Zusatzanzeiger.



Ks-Signale in klassischer LED-Technik werden u.a. von Kastenbahner und Mafen angeboten.

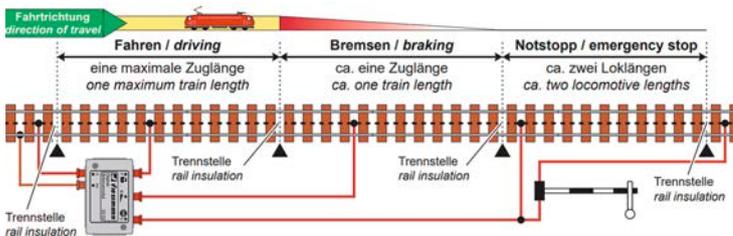
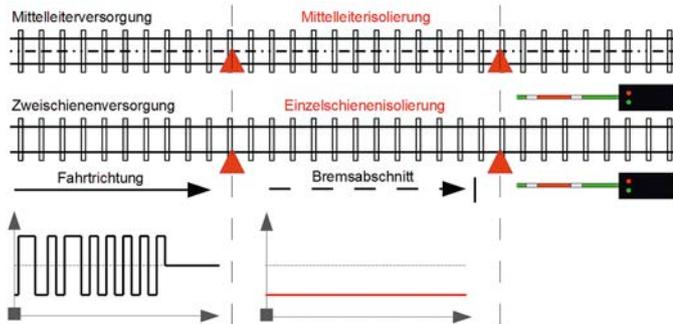


Einzelne stehende Vorsignale in Multiplextechnologie bietet Viessmann ebenfalls an.



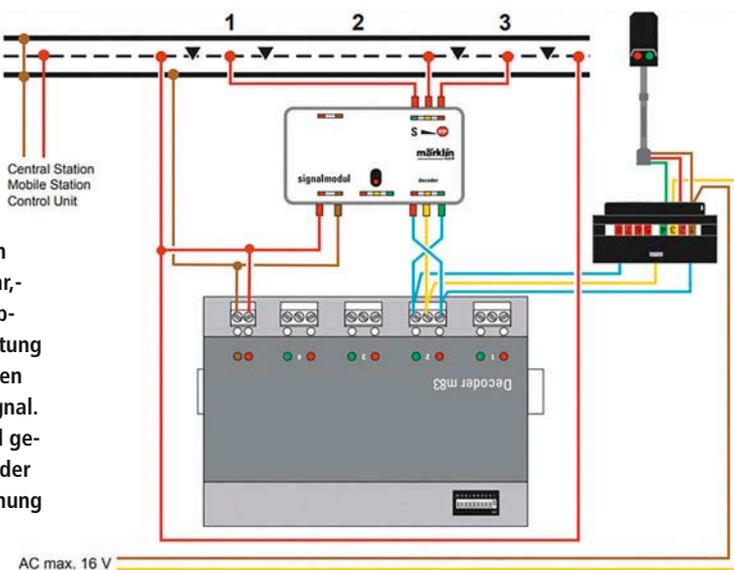
Während bei analogen Anlagen die Zugbeeinflussung durch Abschalten des Fahrstroms erfolgt, bietet sich im Digitalbetrieb eine Veränderung des anliegenden Digitalsignals zum Bremsen an.

Beim Bremsverfahren nach der Märklin-Bremsstrecke wird das Digitalsignal in einem isolierten Gleisabschnitt vor dem betreffenden Signal durch eine Gleichspannung ersetzt.



Das Bremsmodul 5232 von Viessmann benötigt im besten Fall für die direkte Zugbeeinflussung drei voneinander isolierte Gleisabschnitte.

Das Märklin-Signalmodul 72442 arbeitet sehr ähnlich wie der digitale Bremsbaustein von Viessmann. Benötigt werden auch hier jeweils ein Fahr-, Brems- und Halteabschnitt in Fahrtrichtung vor dem zugehörigen Licht- oder Formsignal. Die Abschnitte sind gegenüber dem Rest der Strecke durch Trennung des Mittelleiters isoliert.



## Digitale Zugbeeinflussung in Verbindung mit Ks-Signalen

In vielen Fällen werden Modellbahnanlagen heutzutage direkt von einer übergeordneten Steuerung bedient. Die Modellbahnsignale vor Ort haben in derartigen Fällen meist nur noch anzeigenden Charakter und kommen ohne Zugbeeinflussung aus. Wer seine Modellbahn jedoch von Hand über eine Digitalzentrale bedient, würde sich dagegen bestimmt über eine automatische Zugbeeinflussung freuen.

Dass viele Steuermodule für den digitalen Betrieb von Lichtsignalen bereits ab Werk die notwendigen Kontakte für eine Zugbeeinflussung mitbringen, wissen wir bereits. Dabei ist es egal, ob es sich um Multiplexsignale oder Lichtsignale in konventioneller Bauweise mit einzeln angeschlossenen LEDs handelt.

Während es im analogen Fahrbetrieb üblich ist, über diese Kontakte den Fahrstrom in einem isolierten Gleisabschnitt vor einem Signal einfach ein- und auszuschalten, bieten sich bei der digitalen Modellbahn weitaus elegantere Lösungen an. Zwei gebräuchliche Verfahren, die natürlich auch in Verbindung mit den Ks-Lichtsignalen des Bahnhofs Lüdenschied-Brücke eingesetzt werden können, sind das Bremsen mit Gleichspannung und das ABC-Bremsen. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile und werden von verschiedenen Modellbahnern bevorzugt.

## Brake on DC: Digitales Bremsen mit Gleichspannung

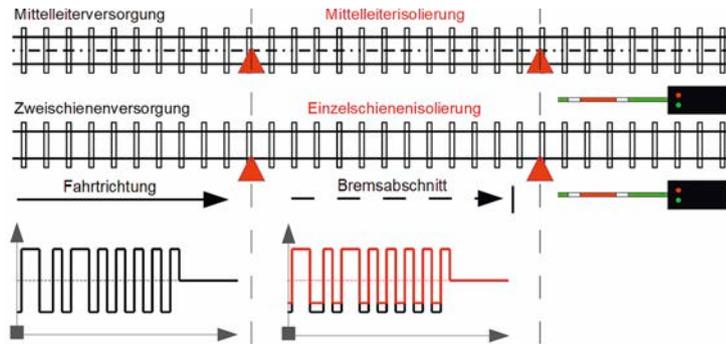
Eine einfache und zweckmäßige Lösung stellt das automatische Bremsen in Verbindung mit einer negativen Gleichspannung dar. Dieses Verfahren ist bei Modelleisenbahnern mit Faible für die Mittelleiter-Stromversorgung beliebt. Es wird daher oft auch als „Märklin-Bremsstrecke“ bezeichnet. Das Bremsen mit Gleichspannung ist grundsätzlich jedoch nicht nur auf Mittelleitergleise bzw. die von Märklin bevorzugten Digitalprotokolle beschränkt. Allerdings ist auf Gleisen mit Mittelleiter-Stromversorgung ohne weiteren technischen Aufwand kein richtungsabhängiges Bremsen möglich. Passende digitale Bremsmodule zum Bremsen mit negativer Gleichspannung werden beispielsweise von Viessmann (5232) und von Märklin (72442) angeboten.

## Digitales ABC-Bremsen mit unsymmetrischem Digitalsignal

ABC steht für „Automatic Braking Control“ und ist vom Grundprinzip her erst einmal – genau wie das Bremsen mit negativer Gleichspannung – völlig unabhängig vom jeweiligen Digitalsystem zu sehen. Es ist damit sowohl im DCC-Protokoll als auch unter Märklin Motorola (MM) anwendbar. Während sich bei den Modelleisenbahnern des Märklin-Mittelleitersystems das Bremsen mit negativer Gleichspannung durchgesetzt hat, bevorzugen Anwender der Zweischienen-Stromversorgung das ABC-Bremsen.

Beim ABC-Bremsverfahren wird die geregelte symmetrische Digitalspannung einseitig, also asymmetrisch, reduziert. Dieses veränderte Digitalsignal wird von ABC-fähigen Decodern erkannt und in Abhängigkeit der Einstellungen des Digitaldecoders in Bremsbefehle umgesetzt. Die am Gleis anliegenden Fahrinformationen (Geschwindigkeit, Richtung) werden durch ABC nicht verändert, weshalb Loks mit Decodern, welche kein ABC beherrschen oder bei denen die ABC-Erkennung nicht korrekt aktiviert ist, einfach am Halt zeigenden Signal vorbeifahren.

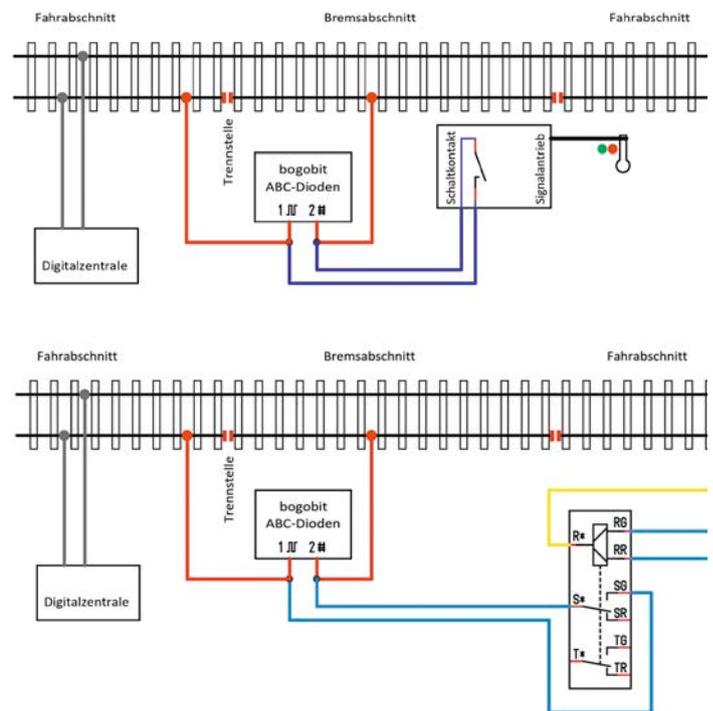
Auf Gleisen mit Zweischienen-Stromversorgung ist auch ein richtungsabhängiges Bremsen möglich, sodass Lokomotiven an einem Halt zeigenden Hauptsignal in entgegengesetzter Richtung vorbildentsprechend vorbeifahren können.



Beim ABC-Bremsverfahren wird das am Gleis anliegende Digitalsignal einseitig – also unsymmetrisch – reduziert. Im einfachsten Fall kann dies über drei in Reihe geschaltete Dioden erfolgen.

**Komponenten für das ABC-Bremsen werden u.a. von der Firma Bogobit (<https://bogobit.de>) angeboten. Bei der preiswertesten Variante handelt es sich um einfache ABC-Bremsdioden.**

Die ABC-Bremsdioden lassen sich entweder über die Schaltkontakte eines Signals oder auch über die Kontakte eines Zugbeeinflussungsrelais schalten. Steht das Signal auf „Fahrt“, werden die ABC-Bremsdioden einfach überbrückt.



Wer auch im Modell kurze Dieseltriebwagen einsetzt, kommt im Notfall mit Bahnsteiglängen von 80 cm und weniger aus. Mit dem ABC-Bremsverfahren lässt sich in Verbindung mit einem geeigneten Digitaldecoder (z.B. Lenz) sogar eine automatische Pendelstrecke für die RB52 einrichten.



Signale für den Bahnhof selber bauen und eine Menge Geld sparen

# Form- und Lichtsignalbausätze

*Wer einen ganzen Bahnhof auf der Modellbahn Vorbildgetreu mit Signalen ausstatten möchte, muss nicht selten ein kleines Vermögen in die Hand nehmen. Mit Signalbausätzen lassen sich an dieser Stelle durchaus einige Euros sparen, wie wir Ihnen und Euch zum Abschluss dieses Sonderheftes anhand der Form- und Lichtsignalbausätze der Firmen Schneider und Kastenbahner vorstellen möchten. Für die digitale Steuerung sorgt beispielhaft ein spezieller Elektronikbaustein von ESU.*

Welche Signale wir rund um den Bahnhof und die Haltepunkte auf der Modellbahn aufstellen müssen, haben wir auf den vorherigen Seiten dieses Sonderheftes schon erfahren. Dabei durften wir bereits den einen oder anderen Modellbahnhersteller mit seinen interessanten Produkten kennenlernen.

In den meisten Fällen können die mehr oder weniger teuer erworbenen Form- und Lichtsignale nach dem Auspacken direkt aufgestellt und in Betrieb genommen werden. Es ist sicher kein Geheimnis, dass dabei je nach Art und Umfang der Signaltechnik schnell ein kleines Vermögen fällig wird.

Innovative Modellbahnhersteller haben dies lange erkannt und bieten mittlerweile detaillierte Form- und Lichtsignale für die unterschiedlichen Modellbahnepochen als preiswerte Bausätze an. Neuartige Produktionsmethoden wie z.B. der 3D-Druck sorgen auch bei kleineren Stückzahlen für bezahlbare Produkte in hervorragender Qualität. Neben dem Spaß am Bauen tut dies selbstverständlich auch dem Modellbahnbudget gut.

Welche Herausforderungen beim Zusammenbauen auf den Modellbahner warten und wie die einzelnen Signale später am besten digital gesteuert werden können, werden wir uns auf den folgenden Seiten genauer ansehen und kommen dabei den Bausätzen von Schneider Modellbahnzubehör und Kastenbahner näher.

**Andreas Herzog ([www.kastenbahner.com](http://www.kastenbahner.com)) bietet detaillierte Ks-Signale als Komplettbausätze für die moderne Modellbahn an.**



## H0-Formsignale mit ein oder zwei Signallügeln von Schneider

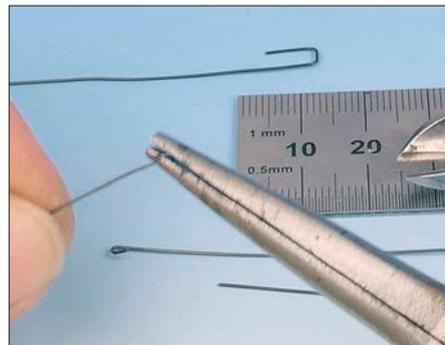
Für die Freunde der Modellbahn nach dem Vorbild der früheren Epochen werden von Schneider (<https://schneider-mbz.de>) aktuell zwei Formsignalbausätze mit Flachmasten angeboten.

Die Version mit einem Signallügel schlägt mit € 10,- zu Buche, während für die Variante mit zwei Flügeln € 12,- aufgerufen werden. Das Flachmastsignal 421307 mit einem Signallügel kann die Signalbegriffe Hp 0 und Hp 1 darstellen. Der Bausatz 421357 kann entweder als Version mit gekoppelten Signallügeln (Hp 0 und Hp 2) oder ungekoppelten Signallügeln (Hp 0, Hp 1, Hp 2) realisiert werden. Die unlackierten Bausätze besitzen neben der funktionsfähigen Mechanik zur Bewegung der Signallügel auch eine Nachlichtfunktion mit LEDs und farbigen Kunststoffblenden.

Die filigranen Kunststoffteile sind in Deutschland im Spritzgussverfahren hergestellt, die elektrische Verkabelung der LEDs auf 14 bis 16 V Gleich- oder Wechselspannung ausgelegt. Zum Antrieb der Formsignale eignen sich motorische Weichenantriebe oder Servos, die über einen entsprechenden Digitalbaustein angesteuert werden.



Die Einzelteile des unlackierten Bausatzes sind überschaubar. Bei der Montage ist ein wenig Fingerspitzengefühl gefragt. Eine weiße LED und farbige Streuscheiben gehören zum Lieferumfang.



Die Anlenkungen des Signallügels müssen vor der Montage alle von Hand gebogen werden.



Zu guter Letzt kann das Mastschild mit Alleskleber o.Ä. am Signalmast befestigt werden.



Zur Farbgebung des Signalmastes werden von Schneider passende Farbtöne angeboten.



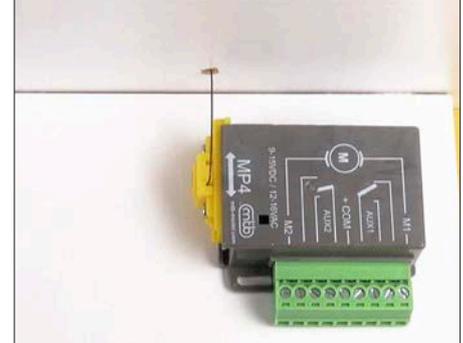
Das Ankleben der LEDs und die Montage der Antriebsmechanik sind durchaus knifflig.



Das sorgfältige Bemalen des Signallügels erfordert eine ruhige Hand und gute Augen.



Die filigranen Drähte zu montieren ist eine nicht ganz einfache, aber lösbare Aufgabe.



Die Schneider-Formsignale können z.B. über einen motorischen Antrieb gesteuert werden.



Die Lichtsignale der 1969er-Einheitsbauart sind auch heute noch auf vielen Bahnhöfen zu finden. Wer einen größeren Bahnhof damit ausrüsten möchte, kann mit den Bausätzen von Schneider eine Menge Geld sparen. Bei der EasyLine-Serie kann auf Lötten verzichtet werden, da die LEDs auf einer vorverkabelten Platine sitzen.

## Lichtsignalbausätze EasyLine

Von der Firma Schneider Modellbahnzubehör werden neben den auf der vorherigen Seite vorgestellten Formsignalen zahlreiche nationale und internationale Lichtsignale angeboten, darunter auch die beliebten DB-Signale der 1969er-Einheitsbauart.

Die Bausätze sind in zwei Versionen mit Preisen ab € 8,- erhältlich. Während bei der Retro-Variante konventionelle LEDs Verwendung finden und verlötet werden müssen, kommen bei der neuesten EasyLine-Generation vorverdrahtete Platinen mit integrierten SMD-LEDs einschließlich der Widerstände für den Betrieb an einer Gleich- oder Wechselspannung von 14 – 16 V zum Einsatz. Einen Baubericht mit zusätzlichen Tipps finden Sie übrigens in MIBA 2/2025.

Angeboten werden nicht nur die für den Bahnhofsbetrieb notwendigen Ein- und Ausfahrtsignale, sondern auch die zur Sicherung des Rangierbetriebes erforderlichen Gleisperrsignale in hoher und niedriger Ausführung. Selbst komplexe Haupt- und Vorsignalkombinationen wurden bei den EasyLine-Bausätzen nicht vergessen. Die Signalbausätze bestehen neben den LED-Platinen aus unlackierten Spritzgussteilen inkl. allen notwendigen Kleinteilen. Transparente Streuscheiben in den Signalschirmen sorgen für authentische Signalbilder. Selbstverständlich liegen auch die passenden Beschriftungen und die Mastschilder den Komplettbausätzen bei.

Für eine realistische Farbgebung bietet der Hersteller zwei verschiedene Originalfarbtöne an, sodass sich sowohl lackierte (DB 601 Bronze grün) als auch verzinkte (DB 704 Silbergrau) Signalmasten nachbilden lassen. Für den elektrischen Anschluss eignen sich die marktüblichen digitalen Schaltdecoder der bekannten Digitalhersteller oder auch spezielle Signalsteuerbausteine, deren Ausgänge gegen einen gemeinsamen Pluspol schalten. Als Ausfahrtsignale im Bahnhofsbereich eignen sich die EasyLine-Bausätze 431908 bzw. 431918 für € 15,- bzw. € 18,-. Die Einfahrtsignale in den Bahnhof lassen sich in Verbindung mit den Bausätzen 431858 bzw. 431868 realisieren. Die Gleisperrsignale tragen bei Schneider die Artikelnummern 431798 und 431788 und schlagen mit € 12,- bzw. € 14,- zu Buche.

Die EasyLine-Signalbausätze bestehen aus unlackierten Spritzgussteilen und einer LED-Platine mit SMD-LEDs. Transparente Streuscheiben für den Signalschirm sind ebenfalls an Bord.



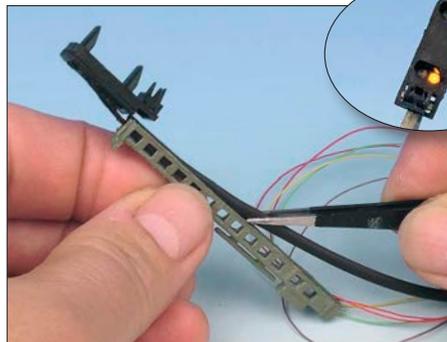
Vor dem Aufkleben der LED-Platine muss der Signalschirm mattschwarz angemalt werden.



Bei der Bemalung des Signalmastes stehen zwei Farbtöne zur Auswahl.



Die verkabelte Platine mit den SMD-LEDs wird auf die Rückseite des Signalschirms geklebt.



Die Anschlusskabel der LEDs verschwinden in einem schwarzen Mantel im Signalmast.



Das Ks-Signalsystem wird seit 1993 bei der damaligen Deutschen Bundesbahn und Deutschen Reichsbahn verwendet. Es kommen Signale zum Einsatz, die Vor- und Hauptsignalfunktion in einem Signalschirm vereinen. Kombinationssignale werden von Andreas Herzog als Bausatz angeboten.

### Ks-Lichtsignalbausätze ab der Epoche V von Kastenbahner

Der Zubehörspezialist Andreas Herzog (<https://www.kastenbahner.com>) bietet auf seiner Homepage u.a. zahlreiche Lichtsignalbausätze der ÖBB und der DB an. In der Baugröße H0 kann der Modellbahner mit Faible für die Deutsche Bahn dabei zwischen den H/V-Signalen der 1969er-Bauart und den modernen Ks-Signalen wählen.

Ebenfalls lieferbar sind verschiedene Zusatzsignale, wie z.B. Zs3, Zs3v, Zs6 oder auch Zp9. Diese bringen entweder einen eigenen Mast mit oder können mit den anderen Signalbausätzen und Fertigsignalen kombiniert werden. Die gewünschten Varianten der H/V, Ks- oder Zusatzsignale können bei der Bestellung im Onlineshop über eine Listenfunktion ausgewählt werden.

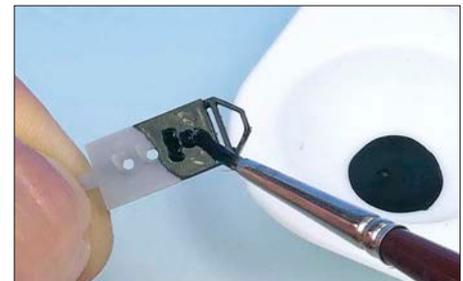
### 3D-Druckteile aus dem Resindrucker und SMD-LEDs

Gegenüber den Bausätzen von Schneider handelt es sich bei den Signalbausätzen von Andreas Herzog um 3D-Druckteile aus dem Resindrucker. Vor der Montage müssen die Einzelteile noch von den Hilfs- und Stützstrukturen befreit werden. Anschließend können alle Teile zusammengefügt und verklebt werden. Als Klebstoffe haben sich Sekundenkleber und UV-Kleber bewährt.

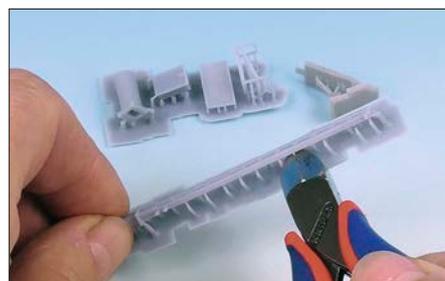
Die Ks-Signalbausätze von Andreas Herzog bestehen aus detaillierten 3D-Druckteilen und einzelnen vorverkabelten SMD-LEDs. Passende Widerstände zum Anschluss an 16 V DC gehören auch zum Lieferumfang.



Vor dem Entfernen der Stützstrukturen sollten die Teile in warmes Wasser gelegt werden.



Vor dem Einkleben der LEDs muss der Signalschirm schwarz bemalt werden.



Mit einem scharfen Seitenschneider kann das Stützmaterial des 3D-Drucks entfernt werden.



Zum Verkleben der vorverkabelten LEDs hat sich der UV-Kleber von UHU bewährt.



Egal ob Formsignale, Ks-Signale oder 69er-Einheitsbauart: Für den digitalen Fahrbetrieb müssen die zuvor zusammengebauten Signale noch mit einer geeigneten Steuerung kombiniert werden.

Bevor die SMD-LEDs mit den Anschlussdrähten durch den Signalschirm gefädelt und eingeklebt werden, sollte zumindest der Signalschirm vorab schwarz bemalt werden. Alle anderen Teile des Signals erhalten ihre Farbe am besten erst am Ende des Montageprozesses bzw. nach einer Funktionskontrolle aller Lichter.

Die Preise für die Ks-Signale mit geradem Mast beginnen bei € 14,90. Für die kurze Ausführung mit Knickmast werden € 2,00 zusätzlich fällig. Lieferbar sind sowohl Ein- und Ausfahrtsignale für einzelne oder mehrere Fahrabschnitte bzw. ohne und mit Vorsignalfunktion.

Für die drei Zusatzsignale Zs3, Zs6 und Zp9 auf einem eigenen Mast werden von Andreas Herzog € 13,90 aufgerufen. Werden die Zusatzsignale an einem Signal befestigt und der Mast eingespart, reduziert sich der Preis auf € 4,90.



Universell einsetzbar für nahezu alle Signalgenerationen und -bauarten ist der SignalPilot aus dem Hause ESU. Die insgesamt 16 Ausgänge können dabei flexibel programmiert und mit individuellen Digitaladressen versehen werden. Über optional anschließbare Zusatzbausteine ist dabei auch eine automatische Zugbeeinflussung möglich.

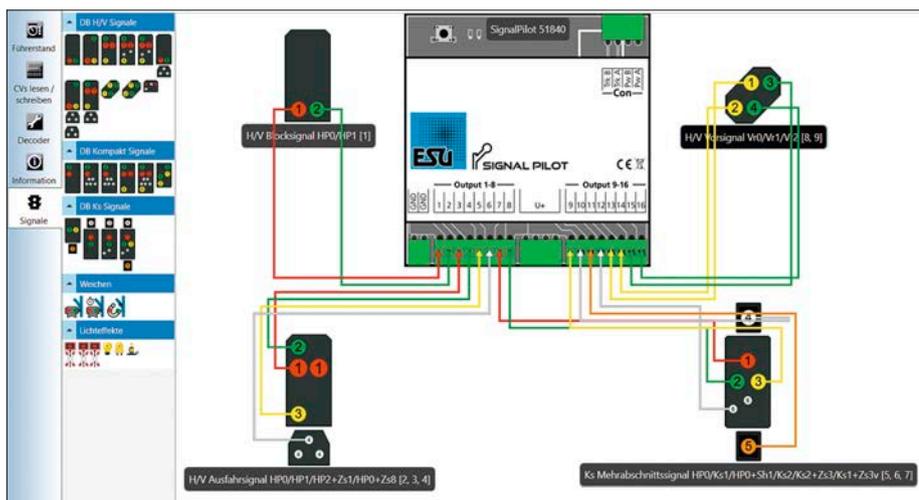
## Einer für alles: ESU Signalpilot

Nach der Montage der einzelnen Form- und Lichtsignalbausätze stellt sich für viele Modellbahner die Frage der digitalen Ansteuerung. Als universell einsetzbare Lösung bietet sich an dieser Stelle z.B. der ESU-SignalPilot 51840 an.

Bei dem Baustein handelt es sich um einen Multiprotokoll-Zubehördecoder, der von ESU in erster Linie zum Schalten von Lichtsignalen entwickelt wurde. Der ESU-SignalPilot schlägt mit € 71,99 zu Buche und besitzt 16 Ausgänge, an die sich die einzelnen LEDs der Lichtsignale anschließen lassen. Alle Ausgänge können dabei äußerst flexibel programmiert und den individuellen Notwendigkeiten angepasst werden.

Aufgrund der technischen Ausführung als Pull-/Push-Endstufe eignen sich die Ausgänge sowohl für zwei-, drei- oder vierbegriffige LED-Signale mit gemeinsamer Anode als auch für LED-Anordnungen mit gemeinsamer Kathode. Praktischerweise lassen sich an dem Baustein aber nicht nur Lichtsignale, sondern auch motorische Weichen- oder Signalantriebe anschließen. Der SignalPilot kann daher nicht nur Licht-, sondern auch Formsignale bedienen.

Besonders komfortabel und übersichtlich gelingt die Konfiguration der Ausgänge in Verbindung mit dem hauseigenen ESU-Programmer 53451 und der zugehörigen PC-Software. Einfacher kann man Signale auf der Modellbahn heutzutage kaum in Betrieb nehmen.



In Verbindung mit dem ESU-Programmer 53451 kann die gesamte Konfiguration des hauseigenen SignalPilot-Bausteins bequem und überaus komfortabel am heimischen PC erledigt werden.

# EINE FAHRKARTE INS ABENTEUER

NEU

Europa im Nachtzug entdecken: Bequem reisen, während man schläft. Tipps, Routen und Abenteuer für unvergessliche Zugfahrten quer durch den Kontinent.

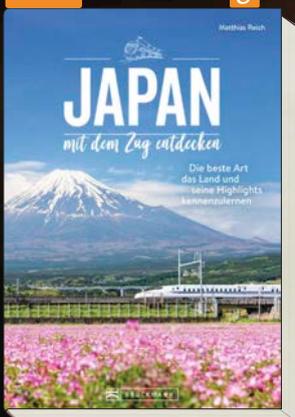
224 Seiten · ca. 230 Abb.  
ISBN 978-3-7343-3162-6  
€ [D] 19,99

e



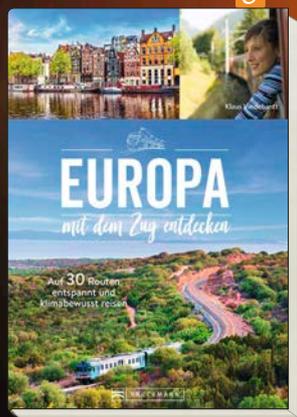
NEU

e



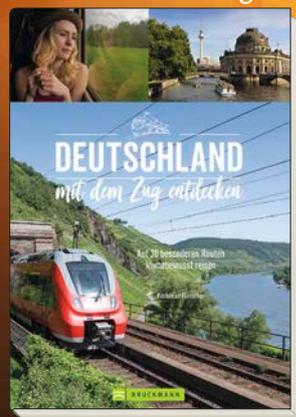
ISBN 978-3-7343-3186-2  
€ [D] 22,99

e



ISBN 978-3-7343-2520-5  
€ [D] 19,99

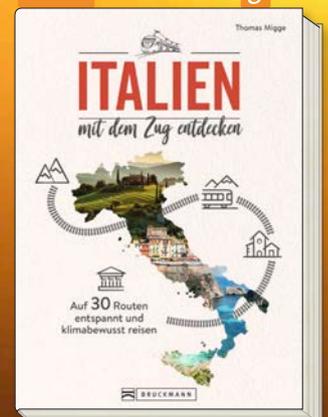
e



ISBN 978-3-7343-2337-9  
€ [D] 19,99

NEU

e



ISBN 978-3-7343-3087-2  
€ [D] 19,99

e Auch als eBook erhältlich.



JETZT IN IHRER **BUCHHANDLUNG** VOR ORT  
ODER DIREKT UNTER **WWW.BRUCKMANN.DE**

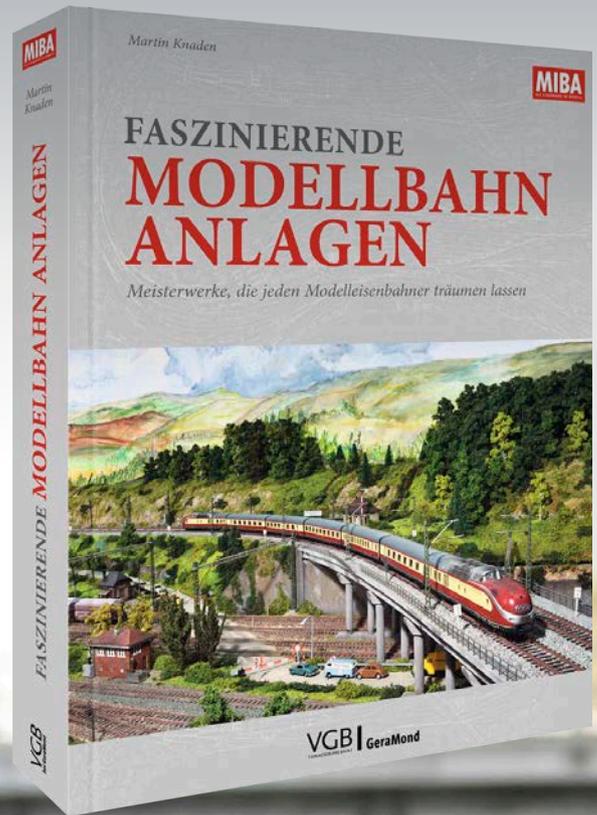
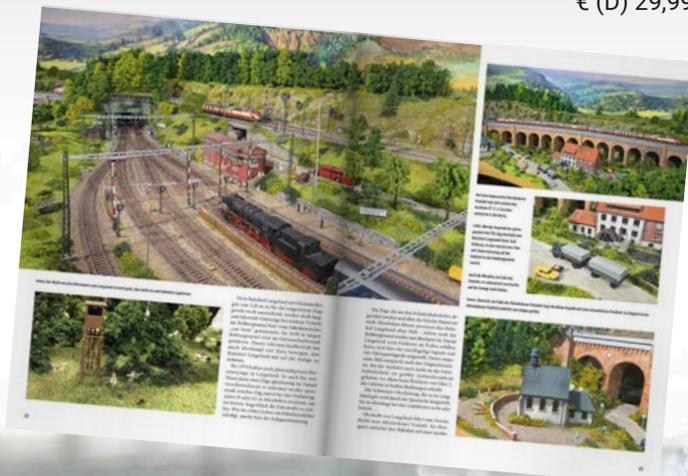
Mit einer Direktbestellung im Verlag oder dem Kauf im Buchhandel unterstützen Sie sowohl Verlage und Autoren als auch Ihren Buchhändler vor Ort.



# Meisterwerke für Modelleisenbahner

Eine Sammlung der schönsten und abwechslungsreichsten Modellbahn-Anlagen, über die in der MIBA berichtet wurde. Ein Muss für jeden, der nicht genug von Modellbahn-Projekten der Extraklasse bekommen kann!

192 Seiten · ca. 400 Abb.  
Best.-Nr. 02086  
€ (D) 29,99



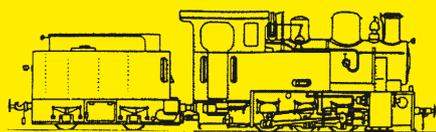
JETZT IN IHRER **BUCHHANDLUNG** VOR ORT  
ODER DIREKT UNTER **WWW.VGBAHN.SHOP**

Mit einer Direktbestellung im Verlag oder dem Kauf im Buchhandel unter-  
sowohl Verlage und Autoren als auch Ihren Buchhändler vor Ort.

**VGB** | GeraMond  
[VERLAGSGRUPPE BAHN]

# PARTNER VOM FACH

Hier finden Sie Fachgeschäfte und Fachwerkstätten. Bei Anfragen zu Anzeigenschaltungen beziehen Sie sich bitte auf das Inserat »Partner vom Fach« in der MIBA.



## Modellbahnen am Mierendorffplatz

Ihr freundliches **EUROTRAIN**-Fachgeschäft mit der ganz großen Auswahl

10589 Berlin-Charlottenburg • Mierendorffplatz 16

Mo., Mi.-Fr. von 10–18 Uhr (Di. Ruhetag, Sa. bis 14 Uhr) • Telefon: 030/3 44 93 67 • Fax: 030/3 45 65 09

[www.modellbahnen-berlin.de](http://www.modellbahnen-berlin.de) ••• **Große Secondhand-Abteilung** ••• **Direkt an der U 7**

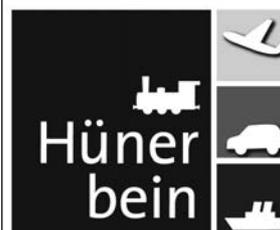
**Märklin-Shop • Ständig Sonderangebote  
Digitalservice und große Vorführanlage**

Das Fachgeschäft  
auf über 500 qm • Seit 1978

Der Online-Shop

[www.menzels-lokschuppen.de](http://www.menzels-lokschuppen.de)

Friedrichstraße 6 • 40217 Düsseldorf • fon 0211.37 33 28 • fax 0211.37 30 90



Markt 9-15  
52062 Aachen  
Tel. 0241-3 39 21  
Fax 0241-2 80 13

Modell Center Aachen

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



**fohrmann-WERKZEUGE GmbH**  
für Feinmechanik und Modellbau

Infos und Bestellungen unter: [www.fohmann.com](http://www.fohmann.com)

Über 50 Jahre Spezial-Werkzeuge für Modelleisenbahner  
und Zangen, Bohrer, Messgeräte, Bleche, Profile und vieles mehr ...

NEU: Ginsterstraße 2 • 78141 Schönwald • Telefon: 07722 86 98 78



Dirk Röhrich  
Girbigsdorferstr. 36  
02829 Markersdorf

MODELBAHNSERVICE Tel. / Fax: 0 35 81 / 70 47 24

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

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

[www.modellbahnservice-dr.de](http://www.modellbahnservice-dr.de)



MODELLBAHN-Spezialist

28865 Lilienthal b. Bremen  
Hauptstr. 96 ☎ 04298/916521  
[info@haar-lilienthal.de](mailto:info@haar-lilienthal.de)

Öffnungszeiten: Mo.-Fr. 9.00–18.30 Uhr • Sa. 9.00–14.00 Uhr

**WERST**

MODELL BAHN UND BAU

WIR LEBEN MODELLBAHN



Ihr Spezialist im Rhein-Neckar-Dreieck  
für Modellautos, Eisenbahnen  
und Slotbahnen  
Riesige Auswahl – Günstige Preise

Schillerstraße 3 | 67071 Ludwigshafen-Oggersheim  
Telefon 0621/68 24 74 | [info@werst.de](mailto:info@werst.de)

**Breyer Modellbahn GmbH**

Kaiserdamm 99 • 14057 Berlin

Tel.: 030/3 01 67 84

[www.breyer-modellbahn.de](http://www.breyer-modellbahn.de)

[info@breyer-modellbahn.de](mailto:info@breyer-modellbahn.de)



**HOBBY SOMMER**

[www.hobbysommer.com](http://www.hobbysommer.com)

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

Versand: A-4521 Schiedlberg • Waidern 42 • ☎ 07251 / 22 2 77 (Fax DW 16)

Shop: Salzburg • Schranngasse 6 • ☎ 0662 / 87 48 88 (Fax DW 4)

Aktuelle Angebote und Kundenrundschriften gratis • Postkarte genügt!

**Böttcher  
Modellbahntechnik**



Dampföl & Reinigungsöl BM 7503 9,90 €

- wirkt sofort schmutzlösend

- greift keinen Kunststoff an

- geeignet für Schienenreinigungswagen

Kein Schmieröl / Inhalt: 1 Liter

DIREKT VOM HERSTELLER

ständig neue Angebote im Onlineshop  
[www.boettcher-modellbahntechnik.de](http://www.boettcher-modellbahntechnik.de)

### IMPRESSUM

Ausgabe MIBA-Spezial 154  
 ISBN: 978-3-98702-217-3, Best.-Nr. 02217  
 Chefredakteur: Martin Knaden (V.i.S.d.P.)  
 Redaktion: Lutz Kuhl  
 Autor dieser Ausgabe: Maik Möritz,  
 Redaktionssekretariat: Barbara Forster  
 Lektorat: Eva Littek (fr)  
 Editorial Director: Michael Hofbauer  
 Leitung Produktion Magazine: Grit Häußler  
 Herstellung/Produktion: Sabine Springer

Verlag: GeraMond Media GmbH  
 Infanteriestraße 11a, 80797 München  
 www.miba.de



Geschäftsführung: Clemens Schüssler  
 Head of Magazine Brands: Markus Pilzweiger  
 Gesamtanzeigenleitung Media: Helmut Gassner,  
 helmut.gassner@verlagshaus.de (verantwortlich für den Inhalt der Anzeigen)  
 Anzeigenleitung: Bettina Wilgermein, bettina.wilgermein@verlagshaus.de  
 Anzeigendisposition: Hildegund Roeßler, hildegund.roessler@verlagshaus.de  
 Vertriebsleitung: Dr. Regine Hahn  
 Vertrieb/Auslieferung: Bahnhofsbuchhandel, Zeitschriftenhandel:  
 MZV Moderner Zeitschriftenvertrieb Unterschleißheim  
 www.mzv.de  
 Litho: Ludwig Media GmbH, Zell am See, Österreich  
 Druck: Walstead Central Europe, Poland

© 2025 VGB VerlagsGruppeBahn GmbH, ISSN 0938-1775  
 Gerichtsstand ist München

Die Zeitschrift und alle darin enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Durch Annahme eines Manuskripts erwirbt der Verlag das ausschließliche Recht zur Veröffentlichung. Alle Angaben in dieser Zeitschrift wurden vom Autor sorgfältig recherchiert sowie vom Verlag geprüft. Für die Richtigkeit kann jedoch keine Haftung übernommen werden. Für unverlangt eingesandtes Bild- und Textmaterial wird keine Haftung übernommen. Vervielfältigung, Speicherung und Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages. Jegliches automatisierte Auslesen, Analysieren oder systematische Erfassen der Inhalte dieses Druckerzeugnisses (Text- und Datamining) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Rechteinhabers untersagt. Dies gilt insbesondere gemäß Artikel 4 der Richtlinie (EU) 2019/790 und den Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes (UrhG). Zuwiderhandlungen werden rechtlich verfolgt.

### Kundenservice, Abo und Einzelheftbestellung

MIBA Abo-Service,  
 Postfach 1154, 23600 Bad Schwartau  
 Tel.: 0 89/46 22 00 01  
 Unser Service ist Mo.-Fr. 08:00-20:00 Uhr telefonisch erreichbar.  
 E-Mail: service@verlagshaus24.com  
 www.miba.de  
 Preise: Einzelheft 12,90 € (D), 14,20 € (A), 23,80 sFr (CH), 14,80 € (B, Lux), 15,90 € (NL), 17,40 € (P), 139,00 DKK (DK) (bei Einzelversand zzgl. Versandkosten), Jahres-Abopreis (6 Hefte) 75,00 € (inkl. gesetzlicher MwSt., im Ausland zzgl. Versand)

Abo bestellen unter: www.miba.de/abo

Die Abogebühren werden unter Gläubiger-Identifikationsnummer DE63ZZ00000314764 des GeraNova Bruckmann Verlagshauses eingezogen. Der Einzug erfolgt jeweils zum Erscheinungstermin der Ausgabe, der mit der Vorausgabe angekündigt wird. Den aktuellen Abopreis findet der Abonnent immer hier im Impressum. Die Mandatsreferenznummer ist die auf dem Adressetikett eingedruckte Kundennummer.

Erscheinen und Bezug: MIBA-Spezial erscheint 6-mal jährlich. Sie erhalten MIBA (Deutschland, Österreich, Schweiz, Belgien, Niederlande, Luxemburg, Portugal, Dänemark) im Bahnhofsbuchhandel, an gut sortierten Zeitschriftenkiosken sowie direkt beim Verlag.

Händler in Ihrer Nähe finden Sie unter www.mykiosk.de

### Leserbriefe & -Beratung

MIBA-Spezial, Infanteriestraße 11a, 80797 München  
 +49 (0) 89 / 13 06 99-669  
 redaktion@miba.de  
 www.miba.de

Bitte geben Sie bei Zuschriften per Mail immer Ihre Postanschrift an.

### Anzeigen

anzeigen@verlagshaus.de  
 Mediadaten: www.media.verlagshaus.de  
 Es gilt die Anzeigenpreisliste vom 1.1.2025



Die 60er-Jahre waren das Jahrzehnt des ungebrochenen Glaubens an den Fortschritt. Technik-Ikonen wie die schnelle E 03 und die bärenstarke V 320 sind nur einige Beispiele für die rasante Entwicklung bei den Fahrzeugen. Foto: Stephan Rieche

## Die 60er-Jahre

Die 60er-Jahre waren ein sehr spannendes Jahrzehnt: Die 68er demonstrierten landauf, landab und 1969 betrat der erste Mensch den Mond. Die deutschen Eisenbahnen erreichten zwar nicht den Mond, stellten aber mit der E 03 eine Lokomotive im aerodynamischen Flugzeug-Design auf die Schiene. Die Deutsche Reichsbahn schuf den eleganten VT 18.16. Eine „Zeitenwende“ fand 1968 statt, als das UIC-Nummernschema in Europa eingeführt wurde. Wer MIBA-Spezial 142 „Die 50er-Jahre“ hat, darf diese interessante Ergänzung auf keinen Fall versäumen.

**MIBA-Spezial 155**  
 erscheint am  
**12. September 2025**

MIBA-Spezial 142  
 bestellbar  
 unter [verlagshaus24.com](http://verlagshaus24.com)



## Große Testabo-Sommeraktion

Ob am See, auf Balkon oder Terrasse oder im Zug auf der Fahrt in den Urlaub – Sommerzeit ist Lesezeit. Wenn Sie sich jetzt für ein MIBA-Testabo entscheiden, sparen Sie zusätzlich 25 Prozent. Geben Sie einfach im Warenkorb beim Bezahlvorgang den **Rabattcode „som25“** ein. Sie erhalten dann die nächsten drei MIBA-Ausgaben mit einem Preisvorteil von **über 65 Prozent** – innerhalb Deutschlands sogar versandkostenfrei!



Und falls Sie schon MIBA-Abonnent sind: Auch viele andere Magazine können Sie jetzt im Rahmen dieser Aktion so günstig testen wie noch nie. Über den abgedruckten QR-Code kommen Sie direkt auf die Aktionsseite [abo.eisenbahn.de/som25](http://abo.eisenbahn.de/som25), wo Sie zusätzlich rabattierte Testabos mit wenigen Klicks ganz einfach bestellen können. *Martin Knaden, Chefredakteur*

**Jetzt über 65% sparen!**  
**Die Sommer-Testabo-Aktion bis 21.9.**





**viessmann®**

Viessmann Modelltechnik GmbH  
Tel. +49 6452 93400  
www.viessmann-modell.de



**HO 2670**   
Unimat 09-4x4/4S E³ Gleisstopfmaschine, P & T,  
Funktionsmodell für Zweileitersysteme  
UVP 619,95 €

**HO 26700**   
Unimat 09-4x4/4S E³ Gleisstopfmaschine,  
P & T, Fertigmodell  
UVP 269,95 € 

# Artikelauswahl zur Berichterstattung in dieser Ausgabe



**HO 4750**  
Signalbrücke mit 2 Einfahr-  
signalen und Multiplex-Technologie  
UVP 169,95 €



**HO 4046**  
Ks-Mehrabschnittssignal als Ausfahrtsignal  
mit Multiplex-Technologie  
UVP 70,95 €



**5229**  
Multiplexer für Lichtsignale mit  
Multiplex-Technologie  
UVP 74,95 €



**HO 1398**   
Moderner Zugzielanzeiger mit  
LED-Beleuchtung  
UVP 20,95 €



**HO 5075**   
DB Keks mit LED-Beleuchtung  
UVP 18,95 €



**HO 5084**   
DB Fahrkartenautomat mit  
LED-Beleuchtung  
UVP 28,95 €



**5215**  
2A Powermodul  
UVP 27,95 €



**HO 6084**  
Moderne Bahnsteigleuchte  
doppelt, 2 LEDs weiß  
UVP 23,95 €

**15% Rabatt\***  
Einmalig auf Ihre gesamte Bestellung  
von Viessmann, kibri und Vollmer.  
**Gutscheincode: MIBAS25**  
\* Gültig bis 31.08.2025. Nur für Endkunden und auf den UVP.  
Nur solange der Vorrat reicht.



**HO** 43575  
Bahnhof Willingen  
UVP 81,95 €

## Artikelauswahl zur Berichterstattung in dieser Ausgabe



**HO** 45701  
Güterschuppen mit Seitenrampe und Ladekran  
UVP 48,95 €



**HO** 45709  
Fußgängersteg  
UVP 37,95 €



**HO** 45716  
Laderampe, fünfteilig  
UVP 42,50 €

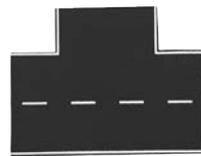


**Steinkunst**

**HO** 48260  
Asphaltstraße aus Steinkunst, L 75 x B 8 cm  
UVP 25,95 €



**HO** 48262 nach rechts  
**HO** 48264 nach links  
Straßenplatte Asphalt aus Steinkunst,  
60°-Einmündung, L 22 x B 19,5 cm  
UVP 14,95 €



**Steinkunst**  
**HO** 48263  
Straßenplatte Asphalt aus Steinkunst,  
90°-Einmündung, L 15 x B 11,5 cm  
UVP 14,95 €



**Steinkunst**  
**HO** 48265 Radius 12 cm UVP 11,95 €  
**HO** 48266 Radius 15 cm UVP 14,95 €  
**HO** 48267 Radius 30 cm UVP 15,95 €  
Straßenplatte Asphalt aus Steinkunst, 45°-Kurve



**Steinkunst**  
**HO** 48901  
Steinkunst-Modellierpaste, Farbe Asphalt, 500 g  
UVP 18,95 €

# 15% Rabatt\*

Einmalig auf Ihre gesamte Bestellung  
von Viessmann, kibri und Vollmer.

**Gutscheincode: MIBAS25**

\* Gültig bis 31.08.2025. Nur für Endkunden und auf den UVP.  
Nur solange der Vorrat reicht.