SPEZIAL 130
MIBA SPEZIAL 130
MIBA

MIBA

DIE EISENBAHN IM MODELL

SPEZIAL 130

ISBN: 978-3-96807-951-6
B 10525
Deutschland € 12,–
Österreich € 13,80
Schweiz sFr. 23,80
Italien, Frankreich, Spanien
Portugal (cont) € 14,50
Be/Lux € 13,90
Niederlande € 15,00
Dänemark DKK 130,–

00130
4 194038 312009

Signale

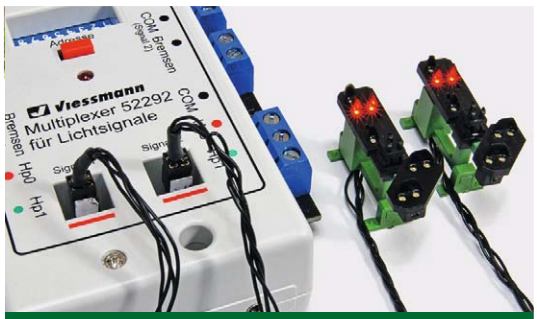
Signale

Auswahl | Technik | Praxis

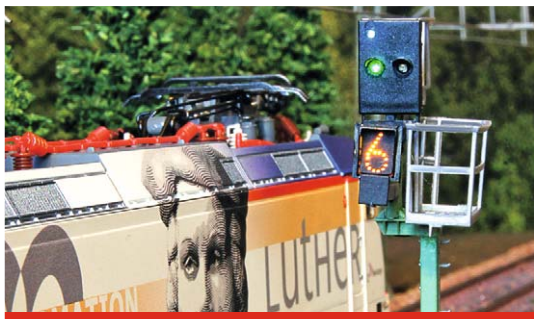
Moderne Mechanik:
Formsignale mit Servo-Antrieben

Anlagen-Steuerung:
Zugbeeinflussung

Grundlagen und Marktübersicht:
Vorbildgerechte Vielfalt



ESU, Viessmann und die anderen:
Allerlei Anschlüsse



Kompakt und aktuell:
Ks- und H/V-Signale

märklin
HO
Genau mein Zubehör!
Märklin bietet Zubehör genau auf Sie abgestimmt. Egal, ob für den Einsteiger oder für den Profi, der seine Lieblingsstrecken detailgenau mit Modellbahnleben füllt.
Im breit gefächerten Märklin Sortiment finden Sie vom Signal bis zur raffinierten Steuertechnik genau das, was Sie für Ihre Strecken benötigen.
Besuchen Sie Ihren Fachhändler vor Ort oder stöbern Sie online unter www.maerklin.de.
www.maerklin.de
www.trix.de
www.facebook.com/maerklin
www.facebook.com/trix

Heft mit Signalwirkung

Kein Frage! Modelleisenbahn und Signale – beides gehört einfach zusammen. Das Angebot an Signalen für die Modelleisenbahn ist allerdings riesig und selbst für den Insider nur schwer zu überblicken. Welches Signal sich für welchen Zweck eignet und welche analogen und digitalen Anschlussmöglichkeiten für die eigene Modellbahnanlage in Frage kommen, möchte ich gerne in dieser Spezialausgabe erläutern.

Dabei liegt der Schwerpunkt der Darstellungen beim Maßstab 1:87, also der Baugröße H0. Modelleisenbahner der kleineren Spuren können die Zusammenhänge jedoch mit Leichtigkeit auf die Produkte ihres Modellmaßstabs übertragen, denn Aufstellung und Betrieb der typischen Signale orientieren sich natürlich nicht am Modellbahnmaßstab, sondern am großen Vorbild und den jeweiligen zeitgeschichtlichen Epochen.

Einen besonderen Wert lege ich bei allen Ausführungen auf eine auch für den Neueinsteiger leicht verständliche Darstellung der Zusammenhänge sowie auf größtmöglichen Praxisbezug. Die für Auswahl, Montage und Betrieb notwendigen Grundlagen werden auf ein Minimum beschränkt. Zugunsten der Abwechslung kommen neben den verschiedenen Bauformen der wichtigsten Form- und Lichtsignale aller großen Hersteller in meinen Ausführungen auch immer mal wieder Beispiele von weniger bekannten Signalen und Anbietern zur Vorstellung.

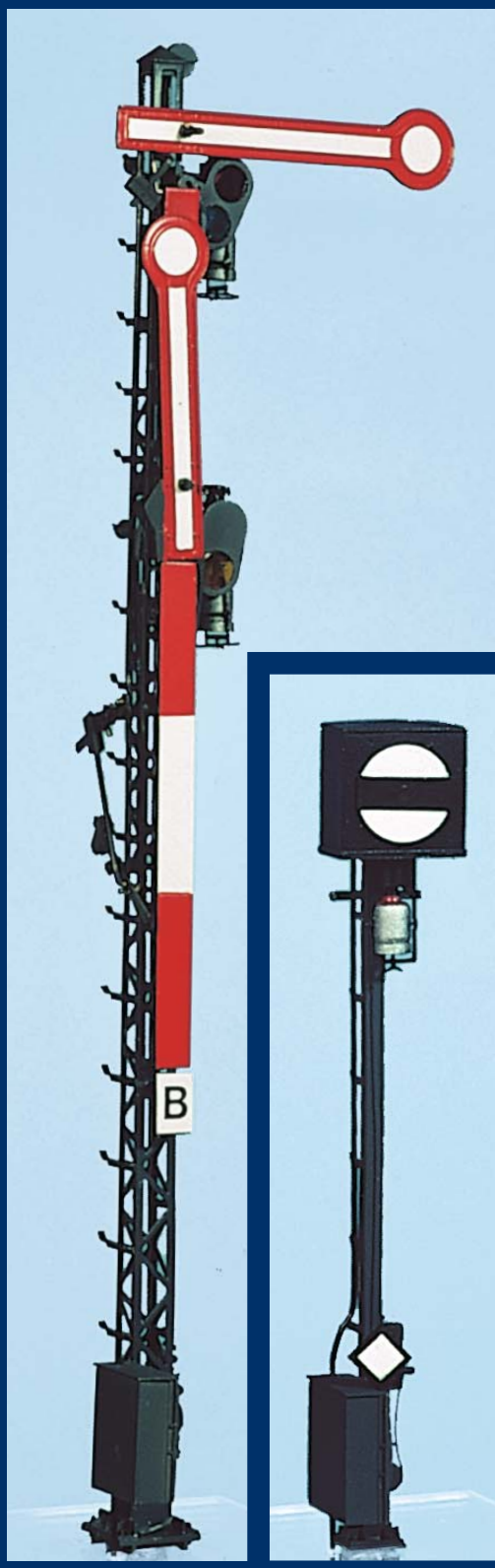
Ausgewählte Produkte für den analogen Teppichbahner und hochwertige Bausatz- und Fertigsignale mit höchsten Ansprüchen für den stationären Einsatz auf kleinen und großen Modellbahnanlagen dürfen natürlich auch nicht fehlen und geben sich hier gleichberechtigt die Klinke in die Hand. Eigene Themen und Kapitel entführen den Leser in die Welt der digitalen Modellbahn mit den vielfältigen technischen Besonderheiten rund um Steuerung, Betrieb und Zugbeeinflussung.

Bei allen Ausführungen habe ich mich der besseren Übersichtlichkeit halber auf die mir wichtigsten deutschen Signale und Signalbegriffe beschränkt und einige Zusammenhänge bewusst vereinfacht dargestellt. Wer sich intensiver mit dem Thema „Signale“ befassen möchte, sei besonders auf die bei der Verlagsgruppe Bahn zu diesem Thema erschienenen Sonderausgaben des MIBA-Reports „Signale“ Band 1 bis Band 4 meiner Autorenkollegen Stefan Carstens, Horst Meier und Dieter Thomas hingewiesen.

Nun wünsche ich Ihnen und Euch viel Spaß beim Lesen, Nachbauen und Spielen mit dem vielleicht schönsten Hobby der Welt! *Maik Möritz*

„Fahrt frei!“ – oder zumindest „Langsamfahrt erlaubt“ signalisiert das Viessmann-Formsignal nicht nur dem Lokführer der 221, sondern auch dem Leser, der mit diesem Heft in die große Welt der Modellbahn-Signale einsteigen will. Neben den Signalen werden auch die mit ihnen eng verbundenen Aspekte Servoantriebe und Zugbeeinflussung behandelt.
Zur Bilderleiste unten: Die Signalbrücke von Viessmann steht hier stellvertretend für die große Familie der Lichthaupt- und Lichtvorsignale. Von zahlreichen Herstellern gibt es die passenden „Black-Boxen“, die eine vorbildgetreue Ansteuerung der einzelnen Signalbilder sowohl im Analog- wie auch im Digitalbetrieb ermöglichen. Zu den aktuellen Bauformen von Signalen zählen die Ks- und H/V-Signale, die ebenfalls in diesem Heft berücksichtigt sind. ***Alle Fotos: Maik Möritz***

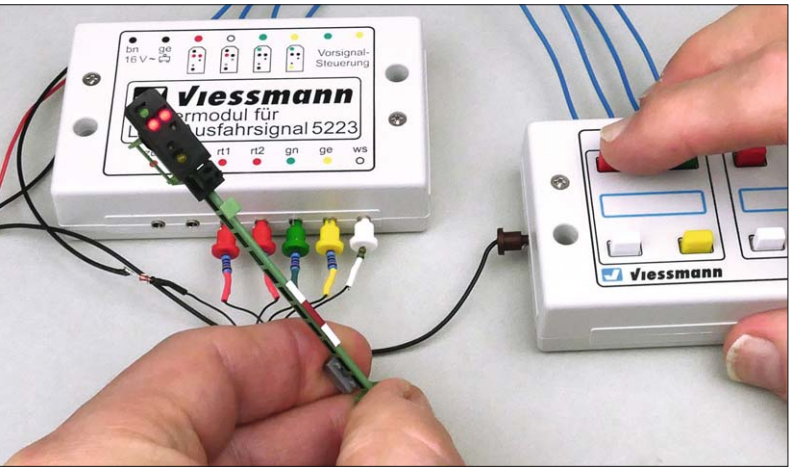
Weinert-Signale – die aus der anderen Liga –



WEINERT MODELLBAU
28844 Weyhe-Dreye • Mittelwendung 7
www.weinert-modellbau.de

Signale sind im Eisenbahnverkehr unverzichtbar – beim Vorbild sind sie zentraler Bestandteil der Betriebssicherheit. Dies gilt auch für die Modellbahn; zum Einstieg in das interessante Thema werden nicht nur die unterschiedlichen Signalbauarten gezeigt, sondern auch, welche Signale sich dabei auf der Anlage vorbildgetreu kombinieren lassen. Seite 6.

Neben den Hauptsignalen bereichern die vielen verschiedenen Schutz,- Sperr- und Zusatzsignale den Modelleisenbahnbetrieb. Hier werden daher einige besonders interessante Ausführungen mit ihren individuellen Aufgaben vorgestellt. Seite 20.



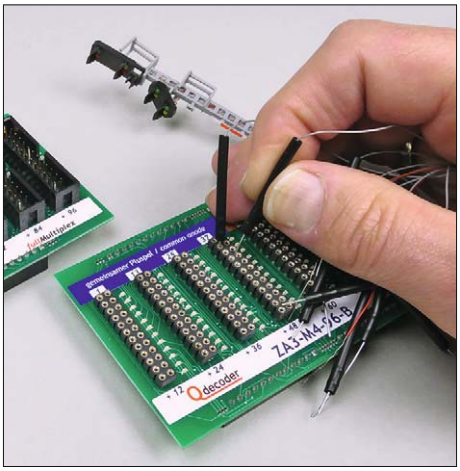
Viele Modelleisenbahner steuern ihre Züge zwar digital, das Stellen von Form- und Lichtsignalen erfolgt jedoch ganz klassisch auf analoger Basis. Dies muss kein Widerspruch sein! Seite 26.

Mit Servoantrieben lassen sich äußerst präzise Stellbewegungen ausführen – damit eignen sie sich bestens zum vorbildgetreuen Stellen von Formsignalen. Für den Einsatz auf der Modellbahn werden jedoch spezielle Decoder benötigt. Seite 48.

Licht- und Formsignale innerhalb der gleichen Modellbahnepoche unterscheiden sich deutlich je nach den verschiedenen Aufgaben und Einsatzzwecken. Aber an welcher Stelle werden sie aufgestellt und wie unterscheiden sie sich in Aussehen, Funktion und ihren Aufgaben? Mehr dazu ab Seite 16.

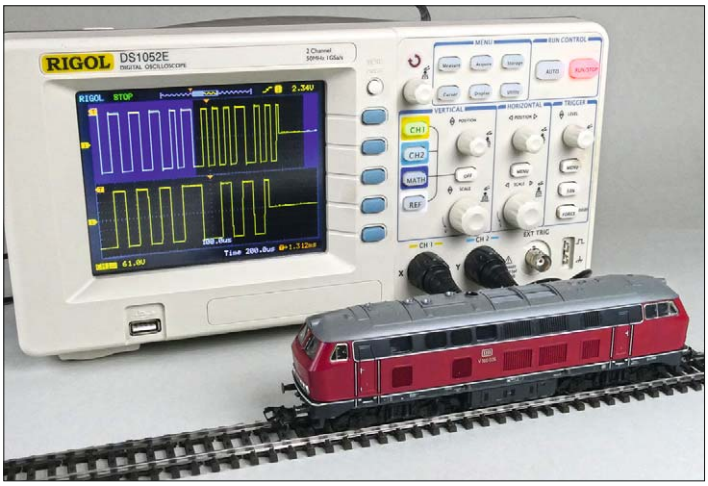
MIBA SPEZIAL 130

DIE EISENBAHN IM MODELL



Neben ihren universellen Digitaldecodern bieten einige Hersteller auch spezielle Bausteine zur Steuerung von Lichtsignalen an. Dabei stellt sich die Frage, welche Signalbilder sich darstellen lassen und welche Besonderheiten in der Praxis zu beachten sind – hier werden Eigenschaften und Möglichkeiten der Produkte von ESU, IBD und Qdecoder in Kombination mit diversen Lichtsignalen verschiedener Hersteller vorgestellt. Seite 60.

Die „Multiplextechnik" bietet für die Ansteuerung von Lichtsignalen viele Vorteile. So können nicht nur komplexe Signalbilder dargestellt werden – auch der „Kabelsalat" lässt sich deutlich reduzieren. Neben dem technischen Aufbau eines Multiplexsignals und den damit verbundenen Funktionsabläufen werden zudem die Multiplexbausteine von bogobit, IBD, Qdecoder und Viessmann im Praxis-Check vorgestellt. Seite 76.



Bei der „direkten" Zugbeeinflussung im digitalen Fahrbetrieb erfolgt die automatische Steuerung von Lokomotiven und Zügen durch die Signale an der Strecke – und zwar unabhängig von ihrer eigenen Digitaladresse. Dazu werden zwei verschiedene Verfahren genauer vorgestellt. Seite 88.

INHALT

ZUR SACHE

Heft mit Signalwirkung 3

GRUNDLAGEN

Form- und Lichtsignale 6
Hauptsignale und Vorsignale 16
Schutzsignale, Rangiersignale, Zusatzsignale 20

MODELLBAHN-PRAXIS

Analoge Form- und Lichtsignale auf der Modellbahn 26
Multiplexsignale analog steuern 36
Digitale Formsignale 42
Servoantriebe und ihre Decoder 48
Analoge Formsignale im Digitalbetrieb 54
Digitaler Lichtsignalbetrieb 60
Lichtsignale und ihre Decoder 66
Multiplexsignale im digitalen Modellbahnbetrieb 76
Digitale Zugbeeinflussung 88
Bezugsquellen und Hersteller 100

ZUM SCHLUSS

Vorschau/Impressum 106

Gar nicht so einfach – für jede Epoche die richtigen Signale

Form- und Lichtsignale

Signale sind im Eisenbahnverkehr unverzichtbar. Dies gilt sowohl für das große Vorbild wie auch für das Modell. Die einzelnen Signale übermitteln dem Lokführer wichtige Informationen und sind zentraler Bestandteil der Betriebssicherheit. Die nächsten Seiten stellen zum Einstieg in das interessante Thema die unterschiedlichen Signalbauarten in Abhängigkeit der zeitgeschichtlichen Entwicklung vor und zeigen, welche Signale sich dabei auf der Modellbahn durchaus vorbildgetreu kombinieren lassen.

Eine der wesentlichen Entscheidungen bei der Auswahl der eigenen Modellbahnsignale muss in puncto Form- oder Lichtsignale getroffen werden. Dabei entscheidet in erster Linie die zeitgeschichtliche Epoche der eigenen Modellbahn über den plausiblen Einsatz der unterschiedlichen Signalgenerationen.

Zu Beginn des Eisenbahnverkehrs waren nur Formsignale erhältlich. Die verschiedenen Signalbegriffe wurden durch die mechanische Veränderung des äußeren Erscheinungsbildes dargestellt, etwa eines in Abhängigkeit des jeweiligen Signalbegriffs waagerecht stehenden oder nach oben geneigten Signalflügels oder beispielsweise einer sichtbaren oder weg geklappten runden Scheibe.

Die Betätigung der Formsignale erfolgte meist über klassische mechanische oder elektromechanische Hebelstellwerke und Drahtzüge. Die mit der Fernstellung der Signale verbundenen baulichen Anlagen wie z.B. die Spannwerke zum Längenausgleich der Drahtzüge bei Temperaturveränderungen oder die Führungen der Drahtzüge längs der Gleise können auch im Modell nachgebildet werden und stellen damit interessante Hingucker links und rechts vom Gleis dar. Passendes Zubehör liefert hier beispielsweise die Firma Weinert (www.weinert-modellbau.de).

Formsignale im Eisenbahnverkehr in den Epochen I und II

Für die Modellbahner der Epoche I von ca. 1835 bis 1925 kommen im Grunde nur Formsignale in Betracht. Die Bauformen und Signalbegriffe der Länderbahnzeit waren oft noch uneinheitlich geregelt

Die Formsignale der ersten Einheitsbauart eignen sich besonders gut für die frühen Epochen.

und lassen sich im Modell recht vielfältig darstellen. Als einige wenige Hersteller von Modellbahnsignalen dieser Zeit haben sich u.a. die Marken Viessmann und Weinert diesen Signalen verschrieben und bieten passende, sehr schön detaillierte Modelle an. Ein preußisches dreiflügeliges Formsignal ist bei Real-Modell im Angebot.

Auch die Epoche II von ca. 1920 bis 1950 war geprägt von Formsignalen. Die unterschiedlichen Länderbahnvarianten wurden dabei mehr und mehr durch die erste Einheitsbauart der Formsignale ersetzt, welche bei den meisten Signalherstellern der Modellbahnindustrie bis heute am weitesten verbreitet ist.

Damit die einzelnen Hauptsignale (sowie natürlich auch die zugehörigen Vorsignale) in der Dunkelheit oder bei ungünstigen Wetterlagen vom Lokführer rechtzeitig erkannt werden konnten, erhielten sie in den meisten Fällen zusätzliche Laternen. Die eigentlich weißen Signallichter wurden dabei mit einer beweglichen Blendenscheibe je nach darzustellendem Signalbegriff mit entsprechenden Farbfiltern versehen.

Auf keinen Fall sollten die Laternen im Modell vergessen werden, sie bereichern den vorbildlichen Fahrbetrieb erheblich, und das sowohl tagsüber als auch im abgedunkelten Modellbahnzimmer. Bei den meisten handelsüblichen Formsignalen sind sie in der Regel eh schon mit an Bord und können fallweise über separate Anschlusskabel sogar einzeln ein- und ausgeschaltet werden. Eigentlich könnte man die Formsignale mit ihren Nachtzeichen durchaus auch schon als die ersten Lichtsignale bezeichnen …

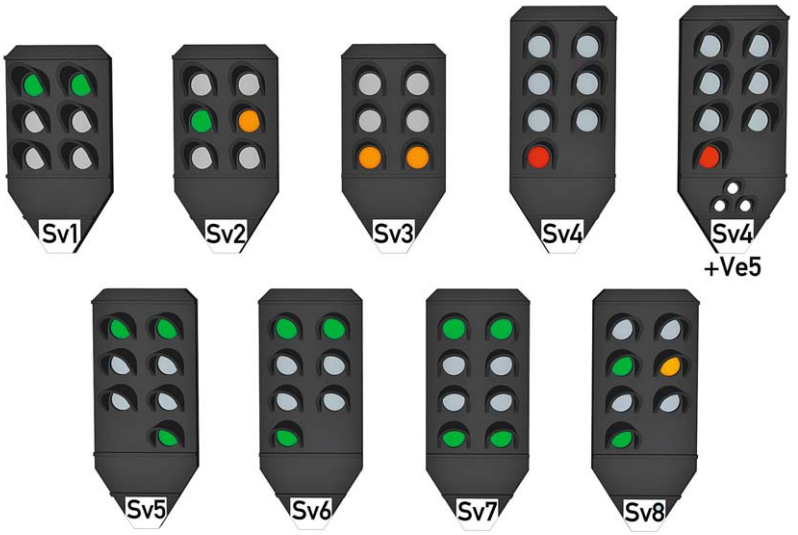
Das bayerische Form-Hauptsignal von Viessmann passt gut zu H0-Modelleisenbahnen der ersten Epoche. Die verschiedenen Bauformen waren zu dieser Zeit beim großen Vorbild noch ziemlich uneinheitlich geregelt, denn die Länderbahnen hatten ja jeweils eigene Verwaltungen.

Lichtsignale auf Stadtbahnen ab dem Ende der Epoche II

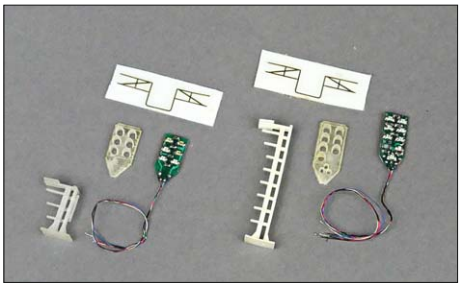
Während beim Formsignal die Signalwirkung durch die mechanische Änderung der Form realisiert wird, bleibt diese beim Lichtsignal immer gleich. Die Änderung der einzelnen Signalbegriffe erfolgt über die Änderung des Lichtbildes, also durch das Aufleuchten einzelner räumlich unterschiedlich angeordneter Optiken mit entsprechenden Farbfiltern.

Mit Beginn der Elektrifizierung vieler Eisenbahnstrecken wurden die Formsignale nach und nach durch reine Lichtsignale ersetzt. Die Erkennbarkeit der Formsignale war durch die Masten und Quertragwerke der Oberleitung auf einigen Strecken mittlerweile stark eingeschränkt, sodass die ersten Versuchsstrecken bereits im Jahre 1923 und damit

Zu den ersten Lichtsignalen gehörten die Sv-Signale der S-Bahnen in Berlin und später Hamburg. Sie sind auf städtisch geprägten Modellbahnen schon ab dem Ende der Epoche II einsetzbar.



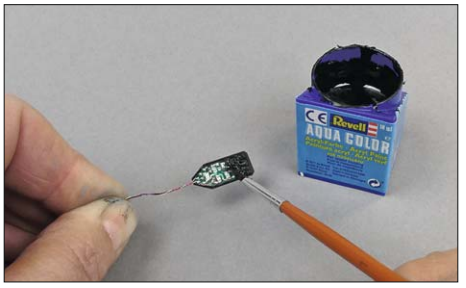
Die Lichter der Haupt- und Vorsignalverbindungen bringen auf der linken Seite eine Hauptsignalfunktion mit. Die rechten Lichter entsprechen den Vorsignalbildern des nächsten Signals: Die Signalbegriffe für die DB und DR/DRG weichen teilweise voneinander ab. Hier ein paar Beispiele für den Einsatz bei der DR/DRG: Sv1 (Fahrt! Fahrt erwarten), Sv2 (Fahrt! Halt erwarten), Sv3 (Halt! Weiterfahrt auf Sicht), Sv4 (Halt!), Sv4 mit Ve5 (Halt! Vorbeifahrt mit gezeigtem Ersatzsignal), Sv5 (Fahrt! Langsamfahrt erwarten), Sv 6 (Langsamfahrt! Fahrt erwarten), Sv7 (Langsamfahrt! Langsamfahrt erwarten) sowie Sv8 (Langsamfahrt! Halt erwarten).



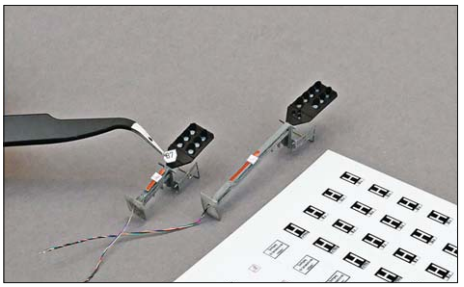
Oliver Boche bietet seine Sv-Signale als Bausätze aus 3D-Druckteilen und SMD-LEDs an. Alle Teile sind passgenau und sauber verarbeitet.

Das Lackieren des Signalschirms (mattschwarz) und des Signalmastes (mattgrau) gelingt am besten mit einer Airbrushpistole.

Nachdem die Signalschirme lackiert wurden, können die LED-Platinen eingeklebt werden.



Vor der Montage von Signalschirm und Mast wird die Rückseite der Platine geschwärzt.



Bevor das Signal auf der Modellbahn in Betrieb genommen werden kann, sollten noch die Beschriftungen angebracht werden.

Die fertigen Sv-Signale machen eine gute Figur und können nach einem Funktionstest auf der Modellbahn ihren Dienst aufnehmen.

noch in der Epoche II auf Lichtsignalbetrieb umgestellt wurden. Die wartungsintensiven mechanischen Signale wurden in den folgenden Jahrzehnten nach und nach durch Lichtsignale ersetzt.

So erhielt beispielsweise die Berliner S-Bahn im Jahre 1928 in Form der Sv-Signale erste zugbediente Lichtsignale. Die Haupt- und Vorsignalverbindungen sind Lichtsignale besonderer Art, welche Haupt- und Vorsignal auf einem Signalschirm nebeneinander vereinigen.

Die linken Lichter fungieren als Hauptsignalbilder und geben somit an, ob der anschließende Gleisabschnitt von einem Zug befahren werden darf. Die rechten Lichter entsprechen den Vorsignalbildern zu dem am nächsten Sv-Signal leuchtenden Hauptsignalbild.

Interessant für den Modellbahner ist dabei, dass die Signale rechts oder links neben oder über dem Gleis aufgestellt werden können und bis heute in ähnlicher Form auf Stadtschnellbahnen mit eigenem Bahnkörper (S-Bahnen) vorhanden sind. Falls auf den S-Bahn-Gleisen auch andere Züge verkehren, müssen allerdings normale Haupt- und Vorsignale aufgestellt werden. Bis auf leichte Modifikationen sind die Signalbegriffe der Sv-Signale seit der Einführung im Jahre 1928 bis in die Epoche VI nahezu unverändert geblieben. Lediglich die zu Beginn verwendeten Einzelleuchten wurden später durch Leuchten mit Blendentechnik abgelöst. Die letzten Sv-Signale in Berlin wurden 2006 nach fast 80 Jahren außer Betrieb genommen, in Hamburg hingegen sind sie nach wie vor anzutreffen.

Auf der Suche nach entsprechenden Modellsignalen nach städtischem Vorbild wird man im Programm von „stadtbahnzugs Modellbahnseiten“ (www.berlin-1zu87.de/shop) fündig, der sich auf die Gestaltung von Stadtbahnen nach Berliner Vorbild spezialisiert hat.

Die von Oliver Boche entwickelten Sv-Signale werden als Bausätze ab knapp 40 Euro angeboten und bestehen aus einem mehrreihigen Signalschirm mit Lichtauslässen und einem Signalmast aus dem 3D-Drucker. Fein geätzte Mastkorbteile aus Federbronze, eine Platine zur Aufnahme der beiliegenden SMD-LEDs und SMD-Widerstände sowie weitere Kleinteile ergänzen die Bausätze.

Mit den Bausätzen der mehrreihigen Signale lassen sich viele relevante Signalbegriffe der Sv-Signale darstellen. Wer neben Lötkenntnissen und einem feinen Lötkolben noch eine ruhige Hand und gute Augen mitbringt, kommt mit den

Bausätzen des Kleinserienherstellers gut zurecht und findet bei dem Hersteller noch viele weitere Gestaltungs- und Zubehörartikel für die Berliner Stadtbahn oder ähnliche Vorbilder.

Die Signale der DB und DR (DDR) in den Epochen III und IV

Wer seine Modellbahn in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg zwischen 1950 und 1970, also der Epoche III, ansiedelt, hat die freie Wahl zwischen Form- und Lichtsignalen und darf diese natürlich auch gern kombiniert einsetzen. Lediglich in Bahnhöfen oder in sich abgeschlossenen Stellwerksbereichen sollten möglichst nur sortenreine Signaltypen aufgestellt werden. Einzelne Ausnahmen sind aber auch hier möglich.

Eine dankbare und auf der Modellbahn eher selten anzutreffende Szene kann dabei auch der Austausch eines alten Formsignals gegen ein zeitgemäßes modernes Lichtsignal sein. Beide Signale standen vorübergehend noch eine Zeit lang nebeneinander zwischen den Gleisen und die nicht mehr oder noch nicht gültigen Signale wurden während dieser Zeit durch Ungültigkeitskreuze kenntlich gemacht. Damit ergibt sich für den Modellbahner die Gelegenheit, einem alten defekten Formsignal ein zweites Leben auf der Modellbahn zu ermöglichen.

Ohne zu sehr ins Detail gehen zu wollen, möchte ich nachfolgend kurz und knapp auf die für den Modellbahner wichtigsten unterschiedlichen Entwicklungen und Bauformen im Signalwesen der Deutschen Reichsbahn der DR und der Deutschen Bundesbahn eingehen.

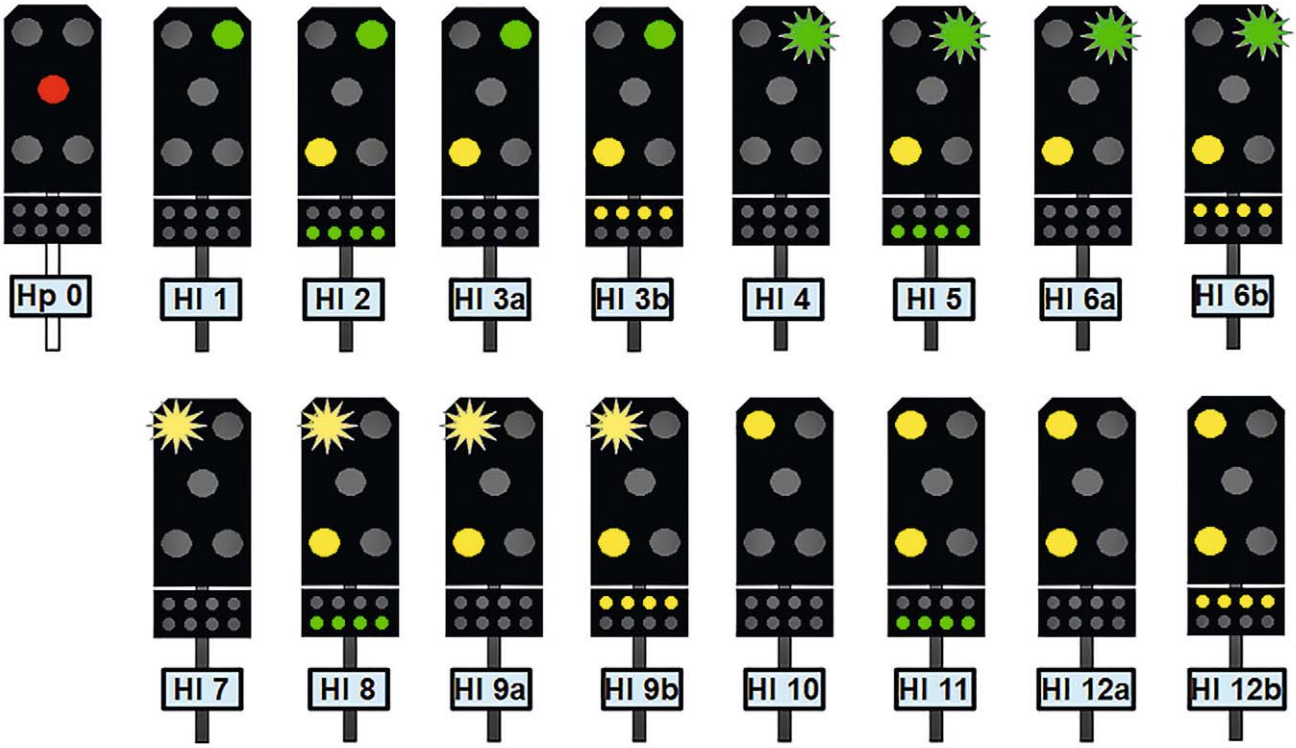
Die Lichtsignale in den Epochen III und IV bei der Deutschen Reichsbahn der DDR

Nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs wurde Deutschland in vier Besatzungszonen aufgeteilt. Am 7. September 1949 vereinigten sich die Bahnen der drei westlichen Zonen mit Gründung der Bundesrepublik Deutschland zur Deutschen Bundesbahn. Ungefähr zur gleichen Zeit, am 10. Oktober 1949, wurden die russischen Anteile der Deutschen Reichsbahn unter die Führung des Verkehrsministers der DDR gestellt – der Name „Deutsche Reichsbahn“ wurde beibehalten.

Parallel zur Entwicklung der Gleisbildstellwerke wurden in den 60er-Jahren nun auch hier die Formsignale nach und nach durch eigene Lichtsignalentwicklungen ersetzt. Die Modernisierung ver-

In der Epoche III lassen sich sowohl Formsignale als auch Lichtsignale aufstellen. Eine durchaus interessante Szene stellt dabei der Austausch eines älteren Formsignals gegen ein Lichtsignal in zeitgenössischer Ausführung dar. Eines der Signale sollte dann mit Ungültigkeitskreuzen (hier beispielsweise aus dem Signalzubehör der Firmen Erbert oder SMF-Modelle) versehen werden.

In der Deutschen Reichsbahn der DDR wurden Anfang der 60er-Jahre die Hl-Signale eingeführt. Bei diesen Signalen erfolgte die Darstellung der Haupt- und Vorsignalbegriffe bereits auf einem gemeinsamen Schirm. Hier passiert die „White Lady“ ein Erbert-Hl-Signal für das vordere Gleis.



Hier einige der aktuellen Signalbilder an Hl-Signalen mit hohen Signalschirmen: Von links oben nach rechts unten: Hp0 (Halt), Hl1 (Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit), Hl2 (Fahrt mit 100 km/h, dann mit Höchstgeschwindigkeit, Hl3a (Fahrt mit 40 km/h, dann mit Höchstgeschwindigkeit, Hl3b (Fahrt mit 60 km/H, dann mit Höchstgeschwindigkeit, Hl4 (Höchstgeschwindigkeit auf 100 km/h verlangsamen), Hl5 (Fahrt mit 100 km/h), Hl6a (Fahrt mit 40 km/h, dann mit 100 km/h), Hl6b (Fahrt mit 60 km/H, dann mit 100 km/h), Hl7 (Höchstgeschwindigkeit auf 40 km/h bzw. 60 km/h verlangsamen, Hl8 (Geschwindigkeit 100 km/h auf 40 km/h bzw. 60 km/h verlangsamen, Hl9a (Fahrt mit 40 km/h, dann mit 40 km/h bzw. 60 km/h), Hl9b (Fahrt mit 60 km/h, dann mit 40 km/h bzw. 60 km/h), Hl10 (Halt erwarten), Hl11 (Geschwindigkeit 100 km/h verlangsamen, Halt erwarten), Hl 12a (Geschwindigkeit 40 km/h verlangsamen, Halt erwarten) und Hl12b (Geschwindigkeit 60 km/h verlangsamen, Halt erwarten). Angezeigte Fahrtbegriffe gelten dabei nur für Zugfahrten.

Vorbildgerechte Hl-Signale für die DR der DDR produziert u.a. die Firma Alphamodell. Links die größere hohe Standardbauform, rechts daneben die Ausführung mit kleinem Signalschirm

Hl-Signal in neuerer Zeit von Erbert in Stellung Hp0. Die Erbert-Signale werden nicht nur direkt, sondern auch über den Modellbahnfachhandel und über die Firma SMF-Modelle vertrieben.

lief allerdings schleppend, sodass übergangsweise ein vielfältiger Mix aus alten Licht- und Formsignalen zu beobachten war. Auch die Ankündigung der Stellung eines Formsignals durch ein Lichtsignal ist nicht vorbildfremd und im Modell durchaus interessant.

Die für die Modellbahn der DR wohl interessantesten Lichtsignale sind die offiziell bereits 1959 eingeführten und ab 1962 flächendeckend aufgestellten Hl-Signale (Hauptsignale Licht). Bei diesen Signalen erfolgt die Darstellung der einzelnen Haupt- und Vorsignalbegriffe auf einem gemeinsamen Signalschirm. Die Hl-Signale wurden beim großen Vorbild bis in die 1990er-Jahre aufgestellt und sind damit auch noch auf Modelleisenbahnen nach Vorbild der moderneren Epochen einsetzbar.

Geeignete hochwertige Hl-Signale für die Modelleisenbahn der Deutschen Reichsbahn der DDR werden u.a. von Alphamodell (www.alphamodell.eu) sowie von den Signalspezialisten Erbert (www.erbert-signale.de) und SMF-Modelle (www.smf-modelle.de) angeboten.