

Wenn die Sonne untergeht wird es Zeit auch die Beleuchtung auf der Gartenbahnanlage und in den Zügen einzuschalten. Bei den Lokomotiven ist es selbstverständlich, dass die Scheinwerfer und auch die Führerstandsbeleuchtung serienmäßig eingebaut ist. Bei den Personenwagen wird aus Kostengründen oft auf eine werkseitige Innenbeleuchtung verzichtet. Wer also in der Dämmerung oder in der Nacht seine Züge beleuchtet durch den Garten fahren lassen möchte, der muss selbst nachrüsten. Wie einfach das geht, hängt auch vom verwendeten Wagentyp ab. Beste Voraussetzungen bringen Wagen mit, bei denen sich das Dach unkompliziert öffnen lässt und die bereits mit Metallrädern ausgestattet sind. Wir haben für diesen Beitrag exemplarisch den sechsfensterigen Harzbahn-Personenwagen von LGB ausgewählt.

Innenbeleuchtung von Personenwagen

Helle Freude



Glühlampen oder Leuchtdioden, weißes oder gelbes Licht? Wer Wagen erhellen will, findet außerhalb der Angebote von Fahrzeugherstellern interessante Lösungen für die unterschiedlichsten Beleuchtungswünsche.



• Für analoge Anlagen gibt es einen Spannungsbegrenzer, der die bezogene Schienenspannung im Wagen auf 6,2 Volt reduziert. Hier gibt es zwei Netzgeräte: ein preiswertes mit einer einfachen Spannungsbegrenzung und ein getaktetes Netzgerät, welches auf der Primärseite nur die notwendige Energie aufnimmt, die auf der Sekundärseite gebraucht wird. Diese Netzgeräte können selbstverständlich auch bei digitalen Anlagen eingesetzt werden um eine vorhandene 5-Volt-Beleuchtung zu betreiben. Aber da ist der Austausch aller Glühlampen auf die höhere Spannung meist sinnvoller und preiswerter.

Angepasst ans LGB-Prinzip der elektrischen Verkabelung sind die Lichtleisten von Champex Linden. Für analoge Anlagen gibt es auch eine Lichtleiste mit eingebautem Spannungsbegrenzer.

Herforder Lokschuppen

Dieser Fachhändler bietet eine eigene, 15 cm lange LED-Beleuchtungsplatine an. Sie besitzt bereits die beiden Schraubblöcher für die LGB-Dächer und ist mit vier weißen oder vier warmweißen LED bestückt. Dank der zweipoligen Schraubklemmen an beiden Enden kann die Montage ohne zu löten erfolgen. Da die LED sehr hell sind, kann ein Vorwiderstand in Reihe dazu geschaltet werden. Benötigt man für einen (lan-

Glühlampe oder LED?

Neben den einfachen Glühlampen von LGB gibt es eine Reihe Produkte von Herstellern, die interessante Lösungen bieten. Die Beleuchtung von mehreren Zügen belastet natürlich die Stromversorgung – zusätzlich zum Fahrstrom, egal ob analog oder digital gefahren wird. Beleuchtungssysteme mit Leuchtdioden (LED) erlauben eine Beleuchtung der Fahrzeuge mit einem relativ geringen Stromverbrauch.

Der grundsätzliche Nachteil bei analogen Anlagen besteht darin, dass

die Höhe der Gleisspannung von der Geschwindigkeit der Lokomotive abhängt. Eine Beleuchtung mit Glühlampen von 18 bis 24 Volt bringt eine starke Helligkeitsschwankung und ist daher alles andere als schön. Um diesen Nachteil auszugleichen wurde die „5-Volt-Beleuchtung“ entwickelt. Bei Stillstand ist die Beleuchtung zwar dunkel, aber schon ab einer Gleisspannung von 6 bis 7 Volt erreicht die Beleuchtung ihre maximale Helligkeit. Spannungen von mehr als 6 bis 7 Volt werden von einem elektronischen Modul begrenzt. Nachteil dieser Technik ist, dass z. B. bei

einer Gleisspannung von 20 Volt rund 14 Volt in Wärme umgesetzt werden, also satte 65 Prozent.

Bei LGB-Loks und den RhB-Personenwagen ist diese einfache Technik eingebaut. Wer mehrere lange beleuchtete Züge auf seiner Anlage fahren lässt, der setzt einen großen Teil der vom Trafo gelieferten Energie in Wärme um.

Die richtige Spannung wählen

Neuerdings gibt es getaktete 5-Volt-Netzteile, deren Verlustleistung sehr gering ist. Auch der Einsatz von Leuchtdioden bringt eine deutliche Reduzierung der elektrischen Lichtleistung. Ein großer Vorteil der LED ist: Sie bieten eine weitaus höhere Lebensdauer als Glühlampen!

Ein großer Vorteil der Digitaltechnik ist die konstante Spannung am Gleis. Unabhängig von der Betriebssituation ist die Beleuchtung immer konstant hell. Zusammen mit der Beleuchtung des Bahnhofs, der Häuser und diverser Außenbeleuchtungen ergibt eine gleichbleibende Beleuchtung der Fahrzeuge eine richtig tolle Atmosphäre auf der Anlage.

Unsere Produktauswahl

Wir haben uns auf der Messe Modellbahn in Köln bei den Drittanbietern von Wagenbeleuchtungen umgesehen und

lassen in unserer Auswahl die Produkte von Fahrzeugherstellern wie Brawa (GBP 6/2005) oder LGB außen vor.

Überwiegend werden heutzutage Beleuchtungssysteme mit stromsparenden Leuchtdioden angeboten. Glühlampen haben einen sehr schlechten Wirkungsgrad, denn den überwiegenden Teil der Energie setzen sie in Wärme um. Der Vorteil ist aber, dass eine Glühlampe das Licht in alle Richtungen abstrahlt und man daher bei der Wageninnenbeleuchtung sogar einen relativ großen Abstand zwischen den Birnchen wählen kann, um eine gleichmäßige Beleuchtung zu erzielen.

Die in verschiedenen Farben erhältlichen Leuchtdioden sind mittlerweile sehr preiswert. Da eine Leuchtdiode hingegen das Licht nur in eine Richtung abstrahlt, muss der Abstand zwischen den LED geringer sein als bei den Glühlampen. Um eine vergleichbar gute Ausleuchtung zu erzielen, muss man daher die doppelte bis dreifache Anzahl von Leuchtdioden einsetzen.

Champex-Linden

Der Großbahnhändler aus Dormagen-Nievenheim hat für die Innenbeleuchtung einige Bauteile mit herkömmlichen Glühlampen in Angebot:

• Eine einfache Glühlampenfassung mit E5,5 Birnchen für eine Spannung von 5 oder 24 Volt. Der Sockel kann mit

den beiden mitgelieferten Schrauben im Dach befestigt werden. Gemäß dem bekannten LGB-Prinzip lässt sich mit den Steckern und Muffen die Stromzuführung von Wagen zu Wagen führen.

• Eine bessere Lösung ist die Platine mit zwei Steckfassungen und einer zweipoligen Klemmleiste an jedem Ende. Diese Platine hat zwei Bohrungen, passend für die LGB-Dächer. Von der zweipoligen Klemmleiste werden die Drähte weiter zur nächsten Leiste oder zur Stromabnahme geführt. Die Leiste kann wahlweise mit 5- oder 24-Volt-Birnchen bestückt werden.

Thema Stromaufnahme

Damit fahrende Wagen Strom aufnehmen können, müssen grundsätzlich zuerst die Kunststoffachsen gegen Metallachsen ausgetauscht werden. Starre Metallachsen mit Stromabnehmerkohlen sind nicht zu empfehlen, weil die Kohlen wie Bremsklötze wirken und eine starre Achse in engen Kurven den Rollwiderstand erhöht. Da auf recht vielen Anlagen die Steigungen recht steil und die Kurvenradien ziemlich eng ausgeführt sind, kann ich nur Kugellagerachsen mit Stromabnahme empfehlen. Damit können auch längere Züge auf den vorbenannten Streckentypen gefahren werden. Kugellagerachsen sind zwar teurer, aber diese Investition lohnt sich. Eine Übersicht von Metallachsen mit Stromabnahme wird ein separates Thema in einer der nächsten GBP-Ausgaben sein.

Sind mehrere Personenwagen stets als eine Einheit zusammengeschaltet, reicht es aus,

wenn nur ein Wagen mit Stromaufnahme ausgerüstet ist. Die Stromversorgung der anderen Wagen erfolgt über eine Leitung mit Steckverbindungen unterhalb der Wagendächer. Eleganter ist es, wenn jeder Wagen eine eigene Stromabnahme hat, dann ist man flexibler bei der Zuggestaltung und kann problemlos rangieren. Eine Stromversorgung von der Lokomotive aus über die auffälligen Steckdosen bei den LGB-Loks macht wenig Sinn und ist daher die Lösung, die man zuletzt wählen sollte.

Die Beleuchtung eines Wagens kann wahlweise direkt an die Stromabnehmer angeschlossen oder über einen Schalter am Fahrzeugboden geführt werden. Bei Anlagen mit einer Digitalsteuerung besteht sogar die Möglichkeit, statt über einen Schalter das Licht als Ganzes oder in Gruppen über einen Funktionsdekoder zu schalten.

Auf dem Weg in die Werkstatt: die von uns ausgewählten Lichtleisten vor dem Einbau in einen HSB-Wagen von LGB.



Herforder Lokschuppen: Vier helle LED sorgen für genügend Licht – wahlweise auch im warmweißen Farbton



• Die digitale LED-Platine ist 30 cm lang und bietet neben den notwendigen Bauteilen für die Leuchtdioden noch einen Funktionsdekoder auf der Platine. Alle 18 LED können am Handregler über die Taste F1 komplett geschaltet werden, oder mit den Funktionen F2 bis F7 in sechs Gruppen.

Hübsch bietet drei verschiedene Ausführungen von Lichtfarben an: Die Platinen sind mit weißen, gelben oder auch blauen LED bestückt. Auch gibt es Varianten mit weißen, gelben und blauen Leuchtdioden gemischt. Durch

gen) Wagen zwei Platinen, so schaltet man die beiden Platinen besser in Reihe um die Strombelastung zu senken. Die Platinen mit den warmweißen Leuchtdioden kosten mit 12,50 € ein Viertel mehr.

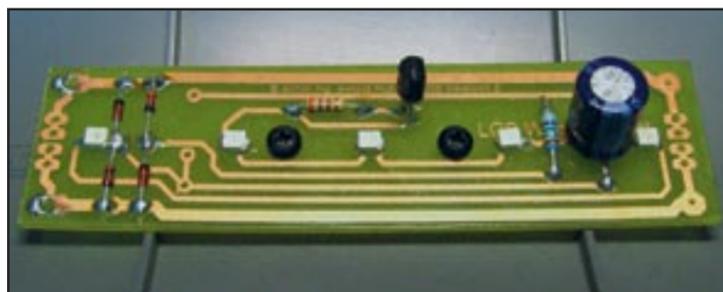
gen und verhindert das unschöne Lichtflackern. Mit zwei Schrauben kann die Platine am Dach eines LGB-Wagens befestigt werden. Diese Platine gibt es auch als Bausatz.

Standard-Platine von Arnold Hübsch mit eingebautem Kondensator, der Flackern vermeidet

Arnold Hübsch

Der Wiener Arnold Hübsch hat zwei verschiedene Beleuchtungsplatinen mit Leuchtdioden im Angebot.

• Die 100 x 28 mm große Standard-Platine ist mit fünf Leuchtdioden bestückt, ein eingebauter Kondensator überbrückt kurze Stromunterbrechun-



Digitale LED-Platine von Hübsch: Die LED lassen sich in sechs Gruppen schalten, die drei angebotenen Lichtfarben sind mischbar – hier weiß und gelb gemischt im Betrieb.



Anbieter	Produktname	Bauart	Spannung	Stromaufnahme bei 20 V	Bemerkung	Ladenpreis ca. (Stand 7.1.2007)
Champex-Linden	CL 60065 + 60063	2 Birnchen + Regler	24 / 6,2V	35 mA	mit Spannungsbegrenzer	29,95 €
Champex-Linden	CL 60066	2 Birnchen	24V	47 mA		7,95 €
Herforder Lokschuppen	LED-Beleuchtung	4 LEDs hellweiß	6 - 30V	60 mA	sehr helles Licht	10,- €
Herforder Lokschuppen	LED-Beleuchtung	4 LEDs warmweiß	6 - 30V	60 mA		12,50 €
Hübsch, Arnold	Waggon-Licht	5 LEDs weiß o. gelb	5 - 25V	7 mA	eingebauter Kondensator	15,- €
Hübsch, Arnold	Lichtplatine	18 LEDs ws, ge, bl	5 - 25V	50 mA	Dekoder integriert; für Effekte	25,- €
Mayerhofer Modellbau	Art. 91995	8 LEDs gelb	20 - 24V	12 mA	nur digital; LEDs frei auf Platine positionierbar; mit Kondensator	12,90 €
Mayerhofer Modellbau	Art. 91996	4 LEDs weiß	20 - 24V	12 mA		8,90 €
Tams	WIB-2 (gelb)	14 LEDs gelb	6 - 26V	42 mA	typgleich zu den LED-Beleuchtungen von Viessmann	10,- €
Tams	WIB 3 (weiß)	14 LEDs weiß	7 - 26V	42 mA		20,- €
XR1 Software	LUX maxi	20 LEDs	bis 24V	90 mA	Bausatz	21,95 €



die Aufteilung in sechs Gruppen kann bei den gemischt bestückten Platinen die Lichtfarbe und die Helligkeit individuell eingestellt werden. Das Licht lässt sich auch über den Dekoder dimmen. Besondere Effekte sind das langsame Auf- und Abblenden sowie das realistische Startflackern von Leuchtstofflampen (dies kann über CV-Werte des Dekoders eingestellt werden). Zusätzlich stehen zwei verstärkte Ausgänge zur Verfügung, die beispielsweise über F0 die Stirnlampen eines Steuerwagens richtungsabhängig schalten können. Bei Bedarf kann die Lichtleiste gekürzt werden. Die Befestigung erfolgt sinnvollerweise mit einem (Teppich-)Doppelklebeband statt mit Schrauben.

Hübsch plant eventuell eine Erweiterungsplatine um auch längere Personenwagen beleuchten oder einen zweiten Wagen mit der Dekoderleiste ansteuern zu können. Die Adressierung der LED-Leiste erfolgt auf eine Lokadresse.

Mayerhofer Modellbau

Eine besonders interessante Wagenbeleuchtung kommt von Mayerhofer Modellbau. Die LED sind alle in Reihe geschaltet, daher bieten diese Lichtleisten eine sehr geringe Stromaufnahme. Für analoge Anwendungen sind diese Produkte allerdings nicht geeignet. Die Besonderheit dieser Lichtleisten

besteht darin, dass die LED auf der Platine beliebig in Längsrichtung verschoben werden können. Die Lichtquelle kann somit genau über einem Abteil oder einem Tisch positioniert werden – das ist einzigartig. Das Geheimnis hat System: Auf der einen Seite der Platine befinden sich zwei Leiterbahnen für die Durchverdrahtung der Schienenspannung, auf der anderen Seite sind neun dünne Lötbahnen für die LED angeordnet.

Im Lieferprogramm sind Lichtleisten mit acht gelben oder vier weißen LED vorhanden. Werden acht weiße LED benötigt, so setzt man eine zweite Leiste daneben. Anstatt einer LED kann wahlweise auch eine Schlussbeleuchtung angeschlossen werden. Ausgelie-

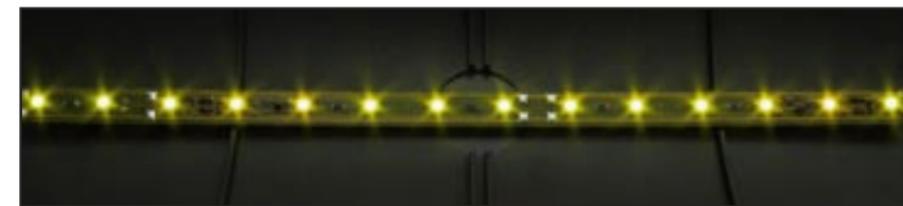
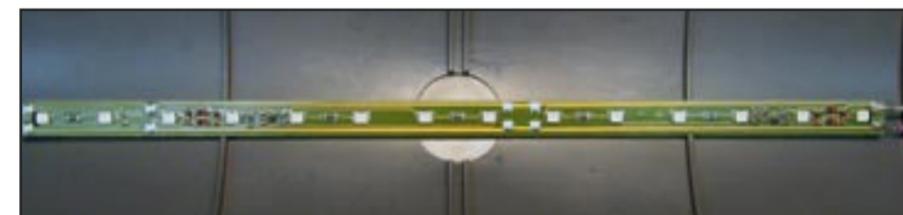
fert wird die blanke Lichtleiste, die freipositionierbaren LED sind lose beigefügt. Nach Anleitung werden die LED zunächst „codiert“ und erst dann auf die Leiste aufgeklipst. Die 280 mm lange Leiste kann beliebig gekürzt werden! Ein beigefügter Kondensator sorgt für eine flackerfreie Beleuchtung.

Tams Elektronik

Für Großbahnen hat auch Tams Elektronik eine LED-Platine im Programm. Die WIB-2 ist mit 18 gelben LED, die WIB-3 mit 18 weißen LED bestückt. Beide Platinen sind 232 mm lang und weisen zwei Trennstellen auf, um auch Längen von 100, 132 und 200 mm realisieren zu können. Das

Mayerhofer erlaubt bei seinen Lichtleisten eine freie Positionierung der Leuchtdioden. Außerdem können zwei LED für die Zugschlussbeleuchtung angeschlossen werden.

Wahlweise weiß oder gelb leuchten die Platinen von Tams; die Niedersachsen produzieren auch für Viessmann.



DIETZ
MODELLBAHNTECHNIK

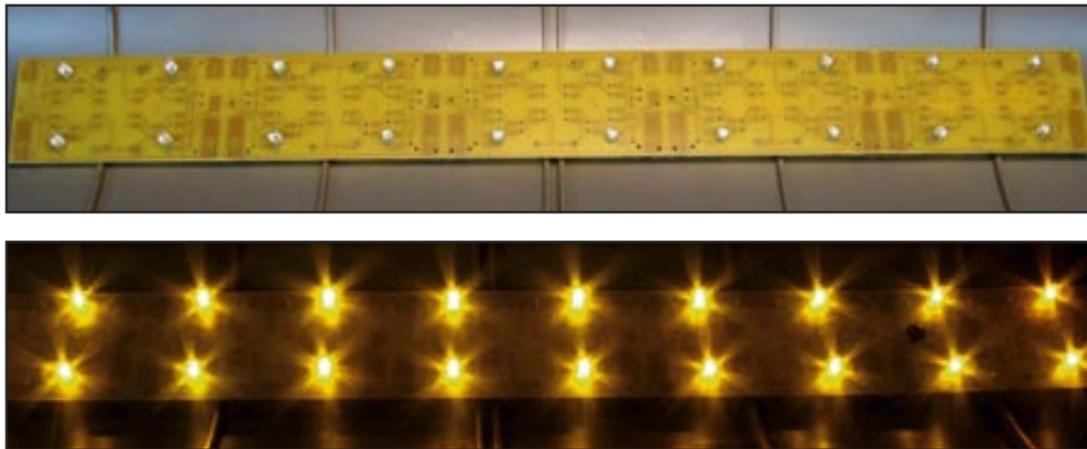
Geräuschelektronik, Digitalkomponenten
Fahrzeuge, Rollenprüfstände, Zubehör ...
Hindenburgstr. 31 D-75339 Höfen www.d-i-e-t-z.de

Fachbetrieb ZIMO
für digitale Steuerungen und Gartenbahnen

- LGB, POLA, PIKO, Noch, Preiser, Thiel
- ESU, Lenz, CT Elektronik Tran, ZIMO
- original Dampf-, Diesel- und E-Lok-Soundmodule
- digital Entkuppeln für fast alle LGB-Loks

Dipl. Ing. Manfred Gliffe
Amselweg 7, 25795 Weddingstedt
Tel. 0481 / 88488 Fax 88994
eMail: info@gliffe.com Internet: www.gliffe.com

Die Lichtplatine von XR1 wird nur als Bausatz angeboten. Kürzungen der Platine sind in Rasterweiten möglich, die LED sind darauf sehr variabel platzierbar.



Platinenlayout ist so gewählt, dass die vorgenannten Längen auch selbstständig nutzbar sind. Mit diesem System kann die Beleuchtung an nahezu alle Wagen individuell angepasst werden.

Die weißen LED sind als Bauteile allgemein deutlich teurer als die gelben LED. Warum aber die WIB-3 gleich doppelt so teuer gegenüber der WIB-2 ist, bleibt ein kleines Geheimnis.

Beide Beleuchtungsstreifen leuchten schon ab einer Spannung von 6 - 7 Volt und sind bis 26 Volt zu betreiben, ob mit Gleich-, Wechsel- oder Digitalspannung und sind daher auch für Analog-

fahrer geeignet. Durch die Teilbarkeit der Platinen hat jedes Teilstück eine eigene Elektronik und es wird daher ein Teil der Energie in Wärme umgesetzt. Die Stromaufnahme würde erheblich geringer sein wenn jeweils neun LED in Reihe geschaltet wären, allerdings wäre dann die Leuchteleiste nicht mehr teilbar und beim Analogbetrieb nicht einsetzbar. Im Digitalbetrieb können bei langen Personenwagen

(80 cm) zwei Leisten in Reihe geschaltet werden, die Beleuchtung ist gleich hell und der Belastungsstrom beträgt dann weniger als die Hälfte!

Viessmann

Die Beleuchtungsplatinen von Viessmann sind mit denen von Tams weitgehend identisch, die typgleiche Ausführung von Viessmann ist aber mit 14 statt 18 LED (Tams) bestückt. Die von Viessmann auch in anderen Größen und Bestückungen im Fachhandel vertriebenen Beleuchtungsplatinen werden von Tams hergestellt.

XR1 Software

Für Großbahnen wird eine zweireihige LED-Leiste angeboten. Die 30 cm lange Leiste besteht aus je 6 cm langen Elementen, die mit maximal vier LED bestückt werden können. Im Raster von 6 cm kann die Leiste gekürzt oder auch verlängert werden. Das Layout bietet die Möglichkeit die Leuchtdioden an verschiedenen Stellen innerhalb eines Elementes zu setzen.

Diese Freizügigkeit wird dadurch erreicht, weil die Platine, die LED und die Widerstände als Bausatzkomponenten geliefert werden und man das Ganze

zusammenlöten muss. Jedes Element benötigt eine Spannung von 5 Volt. Eine kleine Zusatzplatine mit einer einfachen Spannungsregelung begrenzt die bezogene Gleisspannung auf 5 Volt. Diese Lichtleiste ist daher auch für analoge Anlagen verwendbar.

Tipps für Eigenbauten

Natürlich kann man eine Wagenbeleuchtung auch selbst basteln. Dazu eignen sich Lochrasterplatten mit Kupferstreifen, die man im Elektronikfachhandel beziehen kann. Diese Leiterplatten lassen sich mit einem scharfen Messer anritzen und auf die passende Größe brechen. Je nach Länge eines Wagens müssen mehrere Streifen hintereinander montiert werden. Auf solche zugeschnittene Streifen können anschließend zweipolige Buchsenleisten für Steckglühlampen in beliebigen Abständen aufgelötet werden. Ein- oder zweipolige Buchsenleisten gibt es im Elektronikfachhandel als Stangenware.

Je nach Bedarf können 5- oder 24-Volt-Birnen verwendet werden. Bei einer Spannung von 5 Volt muss allerdings besagter Spannungsregler vorgeschaltet werden.

Alternativ können auch LED aufgelötet werden. Dabei muss die Leiter-

bahn so unterbrochen werden, dass die LED in Reihe geschaltet sind.

Je nach Durchlassspannung können bis zu zehn LED in Reihe geschaltet werden. Diese Durchlassspannung ist abhängig von der LED-Farbe. Zur Stromversorgung der Leuchtdioden muss ein Gleichrichter und eventuell noch ein Widerstand vorgeschaltet werden, um den Strom auf den zulässigen Wert zu begrenzen. Es empfiehlt sich, vor dem Einbau in den Wagen einen Probeaufbau und eine Strom- und Spannungsmessung vorzunehmen.

Wieviele Licht braucht nun ein Wagen? Eine Faustregel gibt es nicht. Neben der Wagenlänge spielen die Farbe der Inneneinrichtung und der Fenster eine Rolle – und: Bimmelbahnen fahren eher duster. Wir haben als Bezugsgröße für unsere Testeinbauten einen HSB-Wagen von LGB verwendet. Während von den Lichtleisten der Firmen Champex-Linden und Herforder Lokschuppen jeweils zwei Stück nötig sind, kommt man mit den Produkten der anderen Anbieter bei diesem Wagentyp mit nur einer Leiste aus.



Welche Lichtfarbe man wählt, hängt auch vom Wagentyp ab. Zu unserem Harzbahnwagen passt besser die gelbe LED-Farbe im Stile einer Glühbirne, für einen Schnellzugwagen mit dunkleren Scheiben wählt man auf jeden Fall weißes Licht.

Fazit

Unsere Auswahl an Wageninnenbeleuchtungen von Zubehöranbietern zeigt: Neben dem Preis sind vor allem die Ausstattungsdetails das Auswahlkriterium. Wenn es um die punktgenaue Platzierung von Lichtquellen geht, ist das System Mayerhofer interessant. Wer sich dagegen an Elektronik nicht herantraut, findet bei Champex-Linden auf das LGB-System zugeschnittenes Lichtzubehör. Für digitale Anlagen bietet nur Hübsch eine fertig montierte Lichtleiste

mit integriertem Dekoder an. Natürlich kann jede beliebige Lichtleiste mit einem Funktionsdekoder geschaltet werden, aber es ist vom Preis her meist günstiger, wenn bereits ein Dekoder auf der Lichtleiste montiert ist. Ansonsten kann immer noch ein alter Lokdekoder, dessen Motorausgang defekt ist, als Funktionsdekoder sein Gnadenbrot verdienen. **Klaus Himmelreich**

Fotos: Klaus Himmelreich

Adressen der Anbieter finden Sie in der Verlagsbeilage „Wer macht was?“ Mehr zum Thema Beleuchtung auf den Werkstatt-Seiten dieser Ausgabe.

Der Filzstift-Trick

Weißer LED strahlen recht hell und passen daher im Lichtcharakter oft nicht zu schmalspurigen Personenwagen. Warmweiße LED sind in der Regel deutlich teurer. Mit einem einfachen Trick kann man sich behelfen, damit die günstigeren weißen LED dennoch gut zu einem Bimmelbahnwagen passen: Man bemalt sie mit einem orangefarbenen Permanent-Marker (wasserfester Filzstift, z. B. von Edding oder Staedtler), dann strahlen die LED ein deutlich wärmeres Licht ab.

neun LED in Reihe geschaltet wären, allerdings wäre dann die Leuchteleiste nicht mehr teilbar und beim Analogbetrieb nicht einsetzbar. Im Digitalbetrieb können bei langen Personenwagen

Abteillose Wagen verlangen nach einer gleichmäßigen Ausleuchtung. Wer LED verwendet, benötigt daher mehr Lichtquellen als das bei Einsatz von Glühbirnen der Fall ist.



25 Jahre

Lange Loks und Wagen brauchen schlanke Weichen!

M 1 : 22,5 lIm : Spur 45 mm
THIEL liefert ein komplettes Gleissystem mit 11 fertigen Radien, Flex-Gleis Bausätzen bis 3 m und 24 verschiedenen Weichentypen und viele Teile zum Eigenbau. Damit bauen Sie jeden Gleisplan! Alles in Messing und Messing matt vernickelt. Wir vernickeln auch Ihr altes Messing Gleismaterial.

M 1 : 32 l : Spur 45 mm
Flexgleis Bausätze bis 2 m in Messing und Messing matt vernickelt - wetterfest!

THIEL - Gleis erhalten Sie beim Grossbahn-Fachhändler. Mehr unter www.thiel-gleis.de oder direkt bei:
 THIEL Nachf., Rieslingweg 2, D-74399 Walheim/Württ.,
 Tel. 07143 / 830 167 Fax 07143 / 830 168