



Modellbahntechnik aktuell

Für Sie in dieser Ausgabe:

Die acht wichtigsten Tipps zum realistischen „Altern“ Ihrer Modelle	1
Volle Spannung: Leistung rauf und Preis runter durch Selbstbau Ihres Netzteils	4
Checkliste: So beheben Sie die häufigsten Fehler in digitalen Bremsstrecken	8
Tricks aus der Werkstatt: So löten Sie SMD-LEDs schnell und zuverlässig an	10
Bildschön in vier Schritten – so erzeugen Sie ein repräsentatives Modellbahn-Fotobuch	12



Lieber Modellbahner,

über die hohen Kosten unseres schönen Hobbys ist schon viel geschrieben und geredet worden. Wenn ich mir vorbildnahe Garnituren anschau, fällt mir immer häufiger auf, dass das

Triebfahrzeug viel weniger als die angehängten Waggons gekostet hat.

Das liegt zum einen daran, dass die Lokmodelle der preiswerteren Hobby-Serien sich gut entwickelt haben und immer besser für den Einsatz auf Ihrer Anlage geeignet sind. Zu beobachten ist aber eine Entwicklung hin zu detaillierteren und somit teureren Waggons, die mit Inneneinrichtung, Betriebsverschmutzung oder mitgeliefertem Ladegut locken.

Ich denke, wenn die Waggons doppelt so viel wie das Triebfahrzeug kosten, ist die Grenze erreicht. Immerhin kann dieselbe Wagengarnitur aber von unterschiedlichen Loks über Ihre Anlage gezogen werden – und das ganz vorbildnah.

Viel Vergnügen beim Lesen der heutigen Ausgabe und viel Erfolg bei der Arbeit an Ihrer Modellbahn wünscht Ihnen

Rudolf Ring
Rudolf Ring, Chefredakteur

PS: Veranstaltungshinweise für Modellbahner finden Sie regelmäßig in unserem kostenlosen E-Mail-Newsletter **Modellbahntechnik Express**. Ihre Registrierung erreichen Sie unter www.modellbahntechnik-aktuell.de im Bereich „E-Mail-Newsletter“.

Die acht wichtigsten Tipps zum realistischen „Altern“ Ihrer Modelle

Als fortgeschrittener Modelleisenbahner geben Sie sich mit dem Aussehen von Modellen der Bauten und des Rollmaterials, so wie sie bzw. deren Bausatzteile aus der Schachtel kommen, nicht zufrieden. Die Modelle werden daher „gealtert“, wie die farbliche Anpassung im Jargon genannt wird. Der Begriff „Altern“ umfasst unterschiedliche Methoden der farblichen Behandlung und gilt für Bauten genauso wie für Fahrzeuge. Nicht fabrikneuer Plastikglanz ist gefragt, sondern realitätsnahe Spuren jahrelangen Gebrauchs sollen sichtbar werden.

Die wichtigsten Tipps zum Altern der Modelle sowie verschiedene Verfahren und Anregungen für die praktische Anwendung haben wir im Folgenden für Sie zusammengestellt.



Dieser LKW erhielt einen selbst gebauten Container, der ebenso wie die Felgen mit rostfarbenem Pigmentpulver leicht gealtert wurde

Tipp 1: Betriebsverschmutzungen bei Fahrzeugen

Fahrzeuge zeigen, vor allem im Fahrwerksbereich, Öl- und Rostspuren und Ablagerungen von Bremsstaub. An Schüttgut- und Kesselwagen hinterlassen Be- und Entladung ihre Reste. Dampf- und Dieselloks verschmutzen mit Ruß und Abgasen nicht nur am eigenen Dach. Bauwerke leiden ebenso unter Witterung und Umweltverschmutzung, vermoosen oder werden überwachsen.

Fahrzeuge sammeln ebenfalls deutliche Schmutzmengen auf dem Dach, zumal oft nur die Seitenwände gereinigt werden. Nicht nur von Dampf- und Dieselloks stammen die Verschmutzungen, auch der Abrieb von Stromabnehmern bei E-Loks hinterlässt Spuren, wobei diese natürlich bevorzugt auf dem Triebfahrzeug selbst zu finden sind.

Nachgebildet werden sie mit der Airbrush-Technik oder Farbpigmenten.

- Bei Güterwagen finden sich häufig nachlackierte Teilflächen mit kleinen, aber doch auffälligen Farbabweichungen.
- Graffitis auf Fahrzeugen und Gebäuden sind bei verschiedenen Anbietern als Aufreibebogen erhältlich und nützlich, um Missgeschicke beim Basteln und Lackieren zu kaschieren.

Anmerkung: Ganz wichtig für erfolgreiches Altern sind aussagekräftige Vorbildfotos. Bildbände und Zeitschriften mit Bildern aus dem Echtbetrieb sind nützlich, es mangelt allerdings vor allem an Aufnahmen von Fahrzeugdächern. Eine Fotosafari zu einer Eisenbahnbrücke, idealerweise in der Nähe eines Rangierbahnhofs, offenbart bei näherem Hinsehen und Fotografieren erstaunliche Details.

Tipp 2: Dächer fallen dem Betrachter besonders auf

Für Gebäude und Fahrzeuge gilt: Dächer springen dem Betrachter einer Anlage aus der Vogelperspektive zuerst ins Auge, daher sollten sie auch bevorzugt behandelt werden.

Bei Häusern: Passende Farbe (ziegelrot, rotbraun, grün, grau) wird mit einem Läppchen auf den Flächen verrieben. Probieren Sie folgende Arbeitsweisen: Farbe dünn anrühren, mit weichem Pinsel auftragen und mit Läppchen abwischen; mit dicker Farbe und Läppchen Farbe direkt aufreiben bzw. abweichende Farben partiell abwischen. Für den Perfektionisten besteht auch die Option, Dachziegel einzeln in verschiedenen Farben zu bemalen. Hausdächer sind im Original häufig bemoost, dies kann

man mit einem grünen Schleier aus der Airbrush aufsprühen oder auch mit einer ausrangierten Zahnbürste auf tupfen. Beleben Sie Hauswände mit Schildern und anderem „Zierrat“ wie Hausnummern, Firmen-, Hinweis- oder Verkehrsschildern. Viele dieser Dinge sind als Aufkleber oder Aufreibebögen erhältlich oder lassen sich mit dem PC und einem Farbdrucker selbst erstellen.

Tipp 3: Beginnen Sie Alterungsmaßnahmen immer sparsam

Wenden Sie Ihre Alterungsmaßnahmen sparsam an! Es ist leichter, Effekte zu verstärken, als ein Zuviel an Farbe wieder zu entfernen. Arbeiten Sie beim Lasieren mit sehr stark verdünnter Farbe, um Vertiefungen, z. B. Mauer- oder Bretterfugen, herauszuarbeiten. Zum besseren Verlauf können Sie die Farbe mit einem Tropfen Klarspüler versetzen.

Weiteres Grundprinzip: Tragen Sie beim Altern immer erst dunkle und dann helle Farben auf.

Tipp 4: Kleinteile schon am Spritzling supern

Kleine Teile wie Fensterläden, Kamine oder Zurüstteile von Fahrzeugen lassen sich besser bemalen, so lange sie noch am Spritzling hängen. Besonders sinnvoll ist das z. B. bei Griffstangen, denn nach der Montage bleibt die der Fahrzeugwand zugewandte Seite zwar sichtbar, aber kaum mehr mit dem Pinsel erreichbar.

Werden Bausatzteile vor der Montage lasiert oder bemalt, ist darauf zu achten, dass Klebestellen von Farbe freigehalten bzw. wieder freigekratzt werden. Gegebenenfalls sind Klebstoffe zu verwenden, die auch auf dem Anstrich halten. Im Zweifelsfall empfiehlt sich hier Sekundenkleber.



Dieser Pola-Bausatz wurde per Airbrush nachgefleckt

Tipp 5: Mit vollflächigen Lackierungen kaschieren Sie Bausatzänderungen

Ganzflächige Anstriche bei Gebäuden verbergen nicht nur, dass mehrere eigentlich gleiche Bausätze nebeneinander stehen. Sie kaschieren auch Bausatzänderungen wie Gebäudeteile aus Polystyrolplatten („PS-Platten“), zugeklebte Fenster oder schlecht passende und daher verspachtelte Klebefugen.

Vollflächige Lackierungen bei Modellfahrzeugen sind eine Domäne der Airbrush-Technik, allerdings kann man auch mit Spraydosen annehmbare Ergebnisse erzielen. Geruchsarme Acryllacke sind hierbei vorzuziehen.

Tipp 6: Airbrush-Technik auch für das Altern eine Alternative

Auch Anfänger des „Luftpinsels“ kommen beim Altern mit der Airbrush zu guten Ergebnissen, besonders, wenn es nicht auf flächig deckende, gleichmäßige Lackierungen, sondern lediglich um Abstumpfung von Plastikglanz oder bewusst fleckige Stellen geht.

Verwenden Sie dazu dunkle Farben (z. B. Sepia, Umbra, Oliv, Schwarz). Bei einer Airbrush-Pistole mit Double-Action sollten Sie viel Luft zugeben.

Tipp: Wenn Sie zu reproduzierbaren Ergebnissen kommen möchten, sollten Sie die verwendeten Farben und die Mischungsverhältnisse notieren.

Tipp 7: Von der Natur zurückerobert

An Stützmauern und Gebäuden findet sich da und dort Bewuchs mit Kletterpflanzen. Ideales Material für die Nachbildung ist Heki-Flor (gerissen, nicht geschnitten), es kann aber auch Belaubungsmaterial o. Ä. wie die verschiedenen Turf-Sorten des Herstellers Woodland Scenics (Bezugsquellen www.noch.com oder www.amazon.de) direkt auf der Wand angebracht werden. Mit dünnen Fäden oder feinen Leistennachbildungen simulieren Sie Rankgerüste.

Auch Fahrzeuge können ein ähnliches Schicksal erleiden: Abgestellt als Schrott- oder Heizlok stehen sie stark verrostet und überwuchert auf einem Abstellgleis. Für solche Standmodelle eignen sich die von Revell (www.revell.de) angebotenen Lokbausätze im Maßstab H0 oder beschädigte, vielleicht auch nicht mehr lauffähige Modelle, die Sie mit etwas Glück auf Flohmärkten oder als „Bastlermaterial“ in Online-Auktionshäusern finden.

Tipp 8: Pigmente – die reine Farbe

Farbpigmente oder Farbpulver sind (sehr fein zerriebene) Farbstoffe ohne Bindemittel. Sie eignen sich für unregel-

mäßige Verschmutzungsspuren oder Ähnlichem, zum Beispiel im Fahrwerksbereich von Triebfahrzeugen und Wagen.



Das Farbpigment-Pulver wird mit einem weichen Pinsel aufgetupft und anschließend abgebürstet, bis nur noch Reste in den Vertiefungen bleiben

Die Pigmente werden dazu mit einem weichen Pinsel aufgenommen und auf die zu alternden Bereiche aufgetupft, mit einem härteren Pinsel dann verrieben und, was nicht in Vertiefungen und Ecken hängen bleibt, abgekehrt.

Dieser „Schmutz“ haftet von selbst. Eine Fixierung z. B. durch Übersprühen mit klarem Mattlack oder Fixativ ist nicht erforderlich, macht die Sache aber grifffest, wobei die Farben beim Übersprühen nachdunkeln. Unfixierte Pigmentalterungen können Sie bei Bedarf ohne weiteres wieder abwaschen.



Der Knickesselwagen-Bausatz von Conrad wurde mit Ölfarbe von Gunze-Sangyo behandelt, Drehgestell und Rahmen mit Farbpigmenten gealtert

Mit diesen Farben erzielen Sie die besten Ergebnisse

Bedenken Sie beim Kauf generell: Altern bedeutet fast immer das Verwenden von stumpfen und matten Farben. Glänzende Farben sind also bis auf Ausnahmen, z. B. Fettspuren an Puffern, tabu.

Die folgenden Farben haben sich beim Altern als besonders nützlich und effizient herausgestellt:

- **Kunsthharzlacke** halten zwar gut auf den üblichen Kunststoffen wie Polystyrol, sind aber relativ teuer und trocknen schnell aus. Durch den Lösemittelgeruch sind sie unangenehm in der Verarbeitung, unter dem Strich also eher wenig geeignet.
- **Dispersionsfarben** (Wandfarben) eignen sich in erster Linie für Gebäude und sind als Abtönfarben in Weiß und verschiedenen Farbtönen erhältlich. Die Konsistenz ist relativ dick; einerseits lassen sich dadurch mittels Auftupfen auch Putzstrukturen nachbilden, andererseits besteht die Gefahr, dass Details zugeschmiert werden. Dispersions-Abtönfarben finden Sie in Farbengeschäften sowie Bau- und Heimwerkermärkten.
- **Acrylfarben** sind in verschiedenen Varianten im Handel, sowohl wasserverdünnbar (Hersteller z. B. Waco), aber auch auf Lösemittelbasis. Interessant sind auch Künstler-Acrylfarben in Tuben (Hersteller zum Beispiel Schmincke, www.schmincke.de), die auf Grund ihrer pastösen Konsistenz die Entnahme kleiner Mengen ohne Umrühren erlauben, sehr gut decken und nicht verlaufen, andererseits bis auf Spritzfähigkeit

verdünnt werden können. Acrylfarben werden in Farbengeschäften, Bastel- oder Grafikerbedarf beziehungsweise Schreibwarengeschäften mit Grafik-Abteilung geboten.

Praxistipp: Sowohl wasserverdünnbare Acrylfarben als auch Dispersionsfarben erlauben das Auswaschen von Pinseln und Arbeitsgeräten mit Wasser – ein weiterer Vorteil.

- Für das Altern von Fahrzeugen bietet der Handel spezielle Farbsortimente, zum Beispiel von Gunze-Sangyo (Bezug u. a. bei www.conrad.de). Es handelt sich hier um Acrylfarben mit Alkohol als Lösungsmittel, die sehr gut decken und schnell trocknen.

Weitere Bezugsquellen	Internet-Adresse
Farbpigmente, Beizen	www.asoa.de www.kremer-pigmente.de
Decals für individuelle Beschriftungen	www.andreas-nothoft.de www.gassner-beschriftungen.de www.ostmodell.de/Modellbahn/Beschriftung/beschriftung.html
Polystyrolplatten, Konstruktionsplatten	www.auhagen.de www.heki-kittler.de www.modulor.de

Peter Popp 

Volle Spannung: Leistung rauf und Preis runter durch Selbstbau Ihres Netzteils

Eine leistungsfähige Stromversorgung gehört bei Ihrer Modellbahn zur unabdingbaren Voraussetzung für die sichere Funktion. Trotzdem sind in vielen Anfangspackungen nur Transformatoren enthalten, die schon beim gleichzeitigen Betrieb von drei Zügen „in die Knie gehen“.

Die Züge erreichen dann nicht mehr die Maximalgeschwindigkeit, Beleuchtungen werden dunkel, Digitalbefehle nicht mehr richtig übermittelt und Magnetartikel nicht mehr korrekt geschaltet.

Anstelle des teuren Kaufs eines stärkeren Trafos der bekannten Hersteller, meist als „Lichttrafo“ bezeichnet, sparen Sie beim Selbstbau erheblich und erhalten zudem für das gleiche Geld locker die doppelte elektrische Leistung.

So berechnen Sie Ihre erforderliche Leistung

Die elektrische Leistung eines Transformators wird in VA (Volt x Ampere) angegeben. Sie errechnen Ihre benötigte Leistung, indem Sie die benutzte Spannung mit dem Gesamtverbrauch multiplizieren.

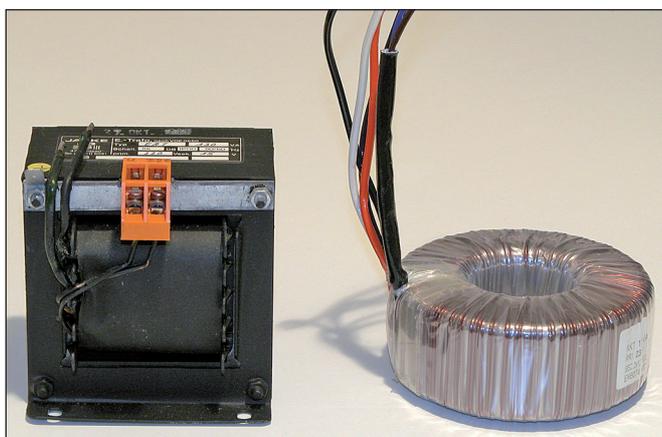
Ein Beispiel: Ihre Anlage arbeitet mit 16 V und verbraucht etwa 3 A. Dann multiplizieren Sie beide Werte:

$$16\text{ V} \times 3\text{ A} = 48\text{ VA}$$

Da es bei Modellbahnern üblich ist, dass Anlagen immer erweitert werden, dimensionieren Sie den Trafo besser

etwas größer, womit Sie auch der Gefahr einer Überlastung begegnen. Ein passender Trafo für unser Beispiel wäre ein 50 VA-Trafo. Da er jedoch nur 200 mA Spielraum bis zur Maximalleistung hätte, würde er dabei sehr warm. Besser ist also der Kauf des nächstgrößeren Trafos, den es im Standardsortiment aber meist nur mit 100 VA gibt. Dann ist in jedem Fall genug Spielraum für eine wachsende Anlage.

Im Handel werden neben den eckigen Standard-Trafos außerdem Ringkerntrafos angeboten. Diese sind meist etwas teurer, haben aber einen besseren Wirkungsgrad und empfehlen sich, weil sie weniger Verlustleistung in Wärme umsetzen. Achten Sie beim Kauf von Ringkerntrafos darauf, dass passendes Montagezubehör (Bodenblech, Deckblech mit Gummiisolierscheibe) mitgeliefert wird.



Standardtrafos (links) werden immer mit Montagewinkel geliefert. Vom Ringkerntrafo (rechts) gibt es auch vergossene Ausführungen mit Montageloch

Printtrafos sind vergossen und zum Einlöten in eine Platine gedacht. Für Modellbahnzwecke sind sie durch ihre geringe Leistung kaum zu brauchen, zudem sind sie ohne Platine nur schlecht einzubauen.

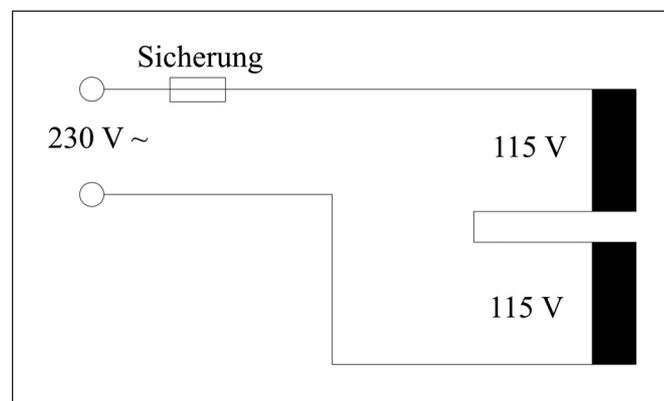
Tip: Fertig aufgebaute Steckernetzteile sind für kleine Spielanlagen und Dioramen gut geeignet, Bezugsquelle z. B. www.pollin.de.

Anschluss Ihres Trafos an die Netzspannung

Ein Trafo hat eine Primär- und eine Sekundärseite. Die Primärseite ist die Netz- oder 230V-Seite, an der die Netzspannung angelegt wird. Die Sekundärseite gibt dann im Verhältnis der Wicklungen zueinander die Sekundärspannung aus, die in unserem Fall deutlich geringer ist. Die Klemmen oder Kabel sind meist beschriftet oder farblich codiert. Beachten Sie hierzu auch die Beschriftung auf dem Trafo.

Einige Trafos haben primär 2 x 115 V. Bei solchen Transformatoren müssen die beiden Primärspulen in Reihe

geschaltet werden. Dann teilen sich die 230 V zu gleichen Teilen auf beide Spulen auf. Ist die Polung am Trafo nicht aufgedruckt, bestimmen Sie diese mit einem Ohmmeter oder einer Durchgangsprüfung. Können Sie eine Verbindung zwischen den beiden Anschlüssen messen, haben Sie beide Anschlüsse einer Spule gefunden. Die Anschlüsse sollten Sie bei Ringkerntrafos z. B. mit einem Kabelbinder zusammenbinden oder markieren.



So sieht bei den Trafos mit 2 x 115 V die Verschaltung der Primärseite aus

Schließen Sie Ihr Messgerät auf der Sekundärseite an eine Spule an und stellen Sie es auf Wechselspannung (AC) ein. Wenn Sie den Trafo jetzt mit dem 230 V-Netz verbinden, sollte das Messgerät etwas mehr als die gewünschte Sekundärspannung anzeigen. Falls die Spannung mehr oder weniger gleich Null ist, ziehen Sie den Netzstecker wieder aus der Steckdose und vertauschen die beiden Anschlüsse einer Primärspule miteinander. Dann sollte bei dem nächsten Versuch eine Spannung gemessen werden. Falls nicht, ist das Messgerät vielleicht falsch oder auf Gleichspannung (DC) eingestellt. Betreiben Sie den Trafo nötigenfalls nur kurz für die Messung mit falsch verschalteten Primärspulen.

Auf der Sekundärseite haben die Trafos meist auch zwei Spulen, die zusammengeschaltet den genannten Nennstrom leisten. Steht hier z. B. die Angabe 2 x 3,33 A, dann hat jede Spule 3,33 A Ausgangsstrom, was bei Parallelschaltung maximal 6,66 A ergibt.

Tip: Möchten Sie ein Fahrgerät und Weichen an dem Trafo betreiben, ist es von Vorteil, beide Spulen getrennt voneinander für diese Zwecke zu betreiben. Zum Beispiel kann dann eine Spule für die Beleuchtung und die andere für den Fahrregler und die Schaltung der Weichen genutzt werden. Vorteil: Die Beleuchtung flackert beim Schalten der Weichen nicht.

Möchten Sie beide Spulen zusammenschalten (Parallelschaltung), ist wieder Vorsicht geboten. Suchen Sie von beiden Spulen auf der Sekundärseite je einen Anschluss aus.

Diese beiden Anschlüsse messen Sie mit einem Ohmmeter, wobei keine Verbindung angezeigt werden sollte. Falls doch, haben Sie beide Anschlüsse einer Spule erwischt, also müssen Sie einen anderen Anschluss nehmen. Verbinden Sie die beiden ausgesuchten Anschlüsse miteinander.

Hinweis: Bei einer Parallelschaltung müssen beide Sekundärwicklungen genau dieselbe Ausgangsspannung liefern, da es sonst zu unnötiger Eigenerwärmung und Leistungsabfall im Trafo kommt. Messen Sie das sicherheitshalber nach und tauschen nötigenfalls einen Trafo um.

Jetzt sind noch zwei Anschlüsse offen. Wenn Sie mit einem Multimeter (Einstellung AC, Wechselspannung) zwischen den beiden freien Anschlüssen messen, sollte der Wert sehr nah an Null gehen, wenn der Trafo mit der Netzspannung verbunden ist. Wird eine Spannung angezeigt, hätte man beim späteren Zusammenschalten einen Kurzschluss. Tauschen Sie in diesem Fall bei einer der beiden Sekundärspulen die beiden Abgänge. Dann können Sie die beiden Anschlüsse, an denen das Multimeter angeschlossen war, gefahrlos miteinander verbinden. Diese beiden Verbindungen sind die Anschlüsse des Trafos.

Sicherheit und Sicherung nicht vergessen

Aus Sicherheitsgründen sollte Ihr Modellbahn-Trafo nur mit einer Sicherung auf der Primärseite betrieben werden. Gibt es auf der Sekundärseite des Trafos einen Kurzschluss, dann brennt die Sicherung auf der Primärseite durch. Dies ist nicht nur ein Schutz für den Trafo, sondern auch für die folgende Gleichrichtung, Elektronik und die Leitungen.

Als Sicherungen eignen sich kleine Glassicherungen („Feinsicherungen“) sehr gut. Dafür gibt es Sicherungshalter, die sich einfach montieren lassen. Einfach ein Loch bohren, Halter durchstecken und mit der zugehörigen Mutter sichern.

Die korrekte Bestimmung der benötigten Sicherung hängt vom Trafo ab. Bekannt sind Ihnen die VA-Leistung Ihres Trafos und die Netzspannung 230 V. Teilen Sie die VA-Leistung durch die Netzspannung, und Sie erhalten die Stromaufnahme Ihres Trafos.

Beispiel:

$$100 \text{ VA Trafo an } 230 \text{ V: } 100 \text{ VA} / 230 \text{ V} = 0,43 \text{ A}$$

Die nächstgrößere, im Handel verfügbare Sicherung ist 0,5 A. Die Sicherungen gibt es in den Varianten flink, mittelträge und träge. Für Netzteile werden träge Sicherungen

eingesetzt. Durch die Kondensatoren der Gleichrichtung und je nach Bauform des Trafos kann der Einschaltstrom wesentlich höher liegen und die Sicherung durchbrennen. Wählen Sie dann als praxisnahen Wert etwa das Doppelte des zu erwartenden Stroms, im Beispiel also 1 A. Das stellt kein Sicherheitsrisiko dar, da der Trafo kurzzeitig überlastet werden darf.

Beachten Sie grundsätzlich diese fünf wichtigen Sicherheitshinweise:

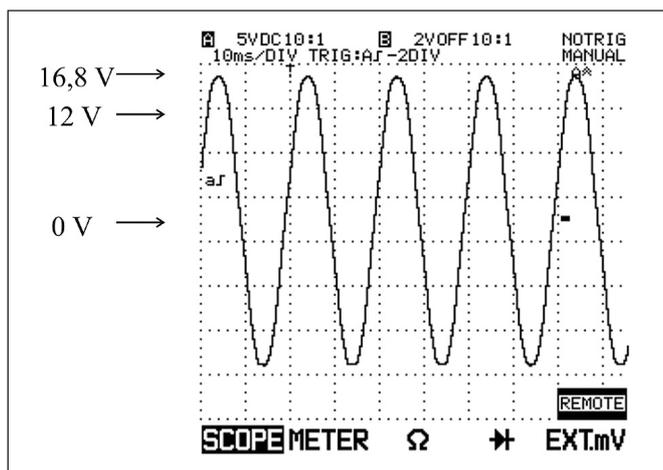
- **Die Netzspannung 230V ist lebensgefährlich!** Ziehen Sie bei allen Arbeiten am Netzteil den Netzstecker.
- Bauen Sie das Netzteil in ein geschlossenes Gehäuse ein, vergessen Sie aber die Lüftungslöcher nicht.
- Isolieren Sie bei Tests wie auch im Fertigerät alle spannungsführenden Anschlüsse, zum Beispiel mit Schrumpfschlauch, und verbinden Sie die metallenen Montageplatten mit dem Schutzkontakt der Zuleitung.
- Schrauben Sie bei Ringkerntrafos alle Anschlussleitungen in Lüsterklemmen, damit sich die Adern nicht berühren können.
- Prüfen Sie alle Lötstellen auf mechanische Haltbarkeit. Überbrücken oder entfernen Sie die Sicherung niemals.

Spannung und Gleichrichtung

Lichttrafos liefern im Allgemeinen 16 V Wechselspannung. Bei Wechselspannung ist es sehr einfach: Man möchte 16 V haben, also kauft man einen 16 V-Trafo, kümmert sich um die Sicherung und den Anschluss von Primär- und Sekundärseite und alles ist erledigt. Für viele Dinge braucht man aber auch eine Gleichspannung.

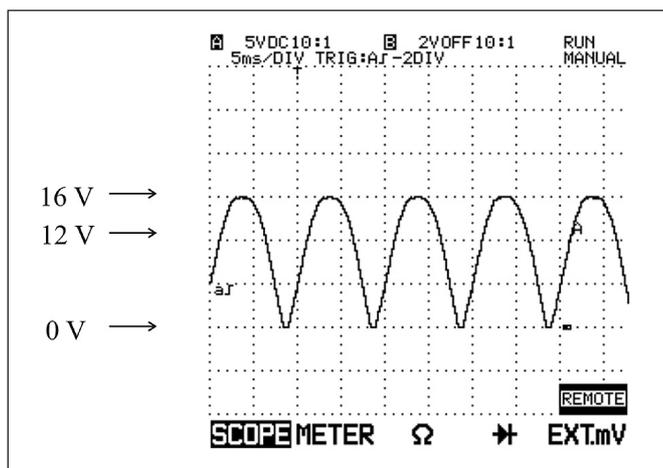
Trafos liefern im Leerlauf, also ohne angeschlossene Verbraucher, eine höhere Spannung als die Nennspannung. Das ist normal und eigentlich kein Problem, da die Leerlaufspannung unter Belastung in die Nähe der Nennspannung abfällt. Um aus unserem Netzteil Gleichspannung zu erzeugen, fehlen uns nun noch zwei Dinge: ein Gleichrichter und ein Kondensator.

Wenn wir nun Gleichspannung haben möchten, müssen wir zuerst die negative Halbwelle loswerden, der Teil der Kurve unter der Nulllinie. Würden wir ihn abschneiden, verlieren wir die Hälfte der Leistung. Daher wird sie „nach oben geklappt“, was ein Brückengleichrichter



Wechselspannung am Oszilloskop für einen 12 V-Trafo: Eine positive und eine negative Halbwelle gehören immer zusammen und bilden einen Frequenzdurchlauf (eine Periode), die durch die Rotation der Generatoren im Kraftwerk entsteht. Die Netzspannung hat eine Frequenz von 50 Hz, also 50 Perioden pro Sekunde

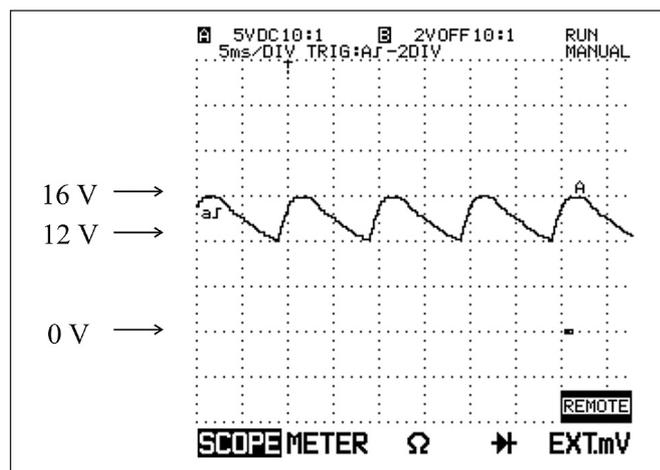
bewerkstelligt. Dieser hat zwei Anschlüsse für die Wechselspannung und zwei Anschlüsse für die Gleichspannung (+ und -).



So sieht die Spannung gemessen hinter dem Gleichrichter bei einem 12 V-Trafo aus: Es ist „pulsierende Gleichspannung“, da sie 100-mal pro Sekunde ausgeschaltet wird

Nun möchten wir das Pulsieren auch noch entfernen. Dies machen wir mit einem Kondensator. Den muss man sich wie einen Akku vorstellen, den man sehr schnell aufladen kann. Steigt die Spannung hinter dem Gleichrichter an, lädt sich der Kondensator bis auf die Spitzenspannung auf. Fällt die Spannung aus dem Gleichrichter ab, liefert der Kondensator den Strom für unsere Anlage. Bei großen Strömen ist die Spannung dann etwas wellig, weil der Kondensator für einen extrem kurzen Moment viel Strom liefern muss.

Durch die Gleichrichtung steigt die Spannung. Die 16 V, die auf unserem Trafo stehen, geben nicht den Spitzenwert der Spannung an, sondern den Effektivwert. Der Effektiv-



So sieht die belastete Spannung am Ausgang des Netzteils bei einem 12 V-Trafo aus. Eine Restwelligkeit ist noch deutlich zu erkennen

wert ist einfach ausgedrückt der Mittelwert der Spannung. Durch den Kondensator wird die Spannung vom Effektivwert auf den Spitzenwert angehoben, und der ist um den Faktor 1,4 (Wurzel aus 2) größer. Ein 16 V-Trafo hat also nach der Gleichrichtung $16 \text{ V} \times 1,4 = 22,4 \text{ V}$. Möchten Sie mit etwa 16 V Gleichspannung arbeiten, dann ist ein 12 V-Trafo besser, denn $12 \text{ V} \times 1,4 = 16,8 \text{ V}$.

Der Gleichrichter sollte immer etwas größer als der Ausgangsstrom unseres Netzteils sein. In unserem Beispiel hatten wir einen 6,66 A-Trafo. Ein 7 A-Gleichrichter ist zu klein. Denn nach dem Einschalten sind die Kondensatoren in unserem Netzteil entladen. Kondensatoren haben im Gegensatz zu einem Akku die Eigenheit, sich möglichst schnell aufladen zu wollen. Sie benötigen daher nach dem Einschalten im ersten Moment einen sehr hohen Strom, da sie sich in Sekundenbruchteilen aufladen. Dieser Einschaltstrom ist der Grund, warum der Gleichrichter nicht zu klein sein darf und die Sicherung etwas größer gewählt werden sollte und träge sein muss.

Die Gleichrichter haben eine Bezeichnung, die sich aus der Beschreibung von Spannung und Strom zusammensetzt: B40C7000 bedeutet 40 V und 7.000 mA (7 A). Die Spannung auf dem Gleichrichter bezieht sich auf die Sekundärspannung des Trafos. Sie sollte nicht zu knapp über dem 1,4-fachen der Trafospannung liegen, da die Leerlaufspannung des Trafos sonst den Gleichrichter beschädigen könnte.

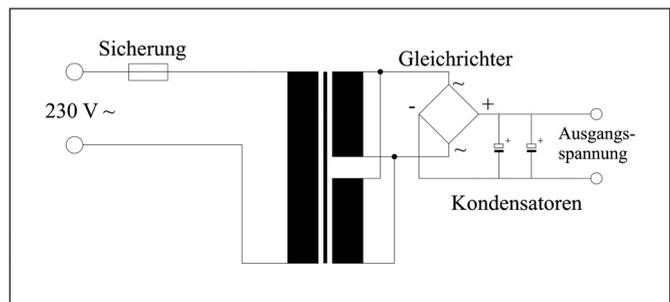
Tip: Alle Angaben zu solchen Leistungsgleichrichtern beziehen sich auf einen Betrieb mit zusätzlicher Kühlung bei 20° C Umgebungstemperatur. Dazu ist es ausreichend, wenn Sie den Gleichrichter mit einem Montagewinkel auf ein Gehäuseblech montieren. Sehr zu empfehlen sind Metallbrückengleichrichter, die mit einem Metallgehäuse und einem passenden Montageloch ausgestattet sind.

Nun ist noch der Kondensator zu bestimmen. Faustregel: $1.000 \mu\text{F}$ (Mikrofarad) pro Ampere Ausgangsstrom. Bei unserem 6,66 A-Netzteil also rund $6.000 \mu\text{F}$. Diesen Wert gibt es aber nicht. Also schaltet man einen $4.700 \mu\text{F}$ und einen $2.200 \mu\text{F}$ Kondensator parallel. Wenn der Wert etwas größer ist, ist das kein Problem. Es ist sogar gut, weil die Restwelligkeit geringer wird. Aber der Anlaufstrom steigt mit der Kapazität der Kondensatoren. Die Spannung der Kondensatoren sollte auf jeden Fall größer sein als die Leerlaufspannung des Netzteils.

Trafospannung $12 \text{ V} \times 1,4 = 16,8 \text{ V}$ Ausgangsspannung nach Gleichrichtung. Die Leerlaufspannung liegt etwa um den Faktor 1,3 höher: $16,8 \text{ V} \times 1,3 = 21,8 \text{ V}$. Die Kondensatoren sollten also mindestens 25 V vertragen, mehr ist besser.

Die Polung der Kondensatoren ist auf den Bauteilen oder im Katalog angegeben. Kontrollieren Sie die Richtigkeit der Polung unbedingt mehrfach, denn Verpolungen können Kondensatoren im Betrieb mit heftigen Begleiterscheinungen platzen lassen. Also lieber einmal zu viel kontrollieren und beim ersten Einschalten Abstand halten!

Verwenden Sie im 230V-Primärbereich Ihres Netzteils gut isolierte Kabel, keineswegs „Modellbahnkabel“.



Dies ist der Schaltplan Ihres kompletten Netzteils

Im Ausgangsbereich des Netzteils sollte man dann etwas dickere Kabel verwenden, da hier ja auch hohe Ströme fließen. Zur Ausgabe und Verteilung der Spannung eignen sich Lüsterklemmen mit großen Querschnitten sehr gut. Sie haben den Vorteil, dass Sie auch mehrere Kabel auf einmal anschließen können.

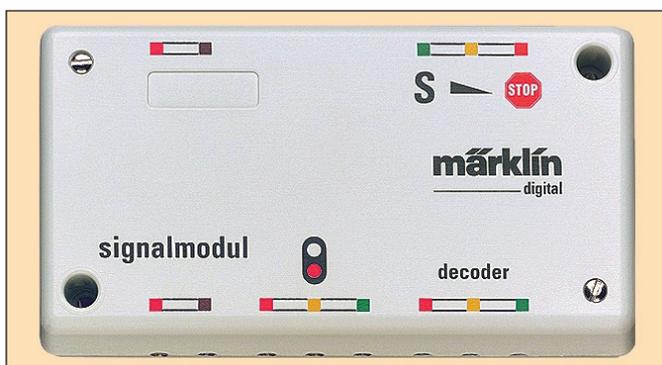
Bezugsquellen für Bauteile, Trafos, Kabel etc.:
www.conrad.de, www.pollin.de, www.reichelt.de

Thomas Mertens

Checkliste: So beheben Sie die häufigsten Fehler in digitalen Bremsstrecken

Zur „hohen Schule“ der Modellbahn gehört das Einrichten von Bremsstrecken mit der zugehörigen Signalsteuerung. Damit Züge vorbildgerecht vor einem Signal langsamer werden, ganz zum Halt kommen und dann langsam wieder anfahren, haben mehrere Hersteller entsprechende Signalmodule (auch „Bremsbausteine“ genannt) entwickelt.

Allerdings ist die Anschaltung des steuernden Signalmoduls/Bremsbausteins (nicht mit dem Signaldecoder



Das aktuelle, digitale Märklin-Bremsmodul 72442 entspricht technisch dem Vorgänger 72441, ist jedoch mit Buchsen für die neuen Steckverbinder ausgestattet. Es ist gleichermaßen für Licht- und Formsignale geeignet

zu verwechseln!) nicht ganz einfach, und auch im digitalen Praxisbetrieb treten vereinzelt Störungen unterschiedlicher Art auf.

Daher haben wir im Folgenden entsprechende Anfragen an die Redaktion zusammengestellt und bieten Ihnen hier eine systematische Checkliste, mit der Sie Störungen im Betrieb mit Märklin-Bremsstrecken auf die Spur kommen.

1. Funktionen der drei Bremsbereiche arbeiten gar nicht oder nicht korrekt

Zwischen den drei Gleisabschnitten, mit denen ein Bremsmodul verbunden ist, darf keine Verbindung des Mittelleiters bestehen. Gleiches gilt für die beiden Anlagenabschnitte vor und hinter dem Bremsmodul. Im Schaltbild sind die Trennstellen mittels der schwarzen Dreiecke gekennzeichnet.

■ Je nach Gleissystem bietet Märklin passende Isolierungen an, die zwischen die Kontaktflaschen der Gleisstücke gesetzt werden. Zur Fehlersuche empfiehlt es sich zudem, auch zu prüfen, dass in keinem Abschnitt ein Kurzschluss zwischen Mittelleiter und Masse besteht. Es brauchen aber zwischen

den getrennten Gleisabschnitten weder Gleiswippen noch irgendwelche Widerstände eingebaut werden.

- Das Auslösen des Bremsmoduls für die Einleitung des Bremsvorgangs vor dem roten Signal wird im digitalen System durch einen Decoder k 83 oder ein funktionsgleiches Gerät vorgenommen. Prüfen Sie dessen Anschluss gemäß Anleitung oder ersetzen Sie es testweise durch ein konventionelles Stellpult (Märklin Art.-Nr. 7272/72720).

2. Abschnitte des Bremsmoduls funktionieren unzuverlässig

- ✓ Ein Bremsmodul besteht aus drei isolierten Streckenabschnitten für den Signalbereich.

Prüfen Sie, ob folgende Voraussetzungen durch die Gleise gegeben sind:

- Der erste Bereich ist ein Übergangsbereich von dem normalen Streckengleis in den Bremsabschnitt. Dieser Bereich trennt den digital versorgten Bereich von der Bremsstrecke und muss länger als der längste verwendete Skischleifer (ca. 90 mm) sein.

- Der eigentliche Bremsbereich für das geregelte Anhalten des Zuges beginnt im zweiten Abschnitt. Entscheidend ist die Abstimmung mit der Einstellung der Bremsverzögerung auf dem Lokdecoder. Dieser zweite Bereich sollte mindestens so lang wie drei Standard-Gleise sein, also bei H0 etwa 54 cm. Für eine hohe Betriebszuverlässigkeit sind allerdings ca. 70 cm empfehlenswert.

Wichtig: Im Bremsbereich bleiben die Digitalinfos erhalten, und Funktionen wie Beleuchtung oder Dampferzeugung können weiterarbeiten.

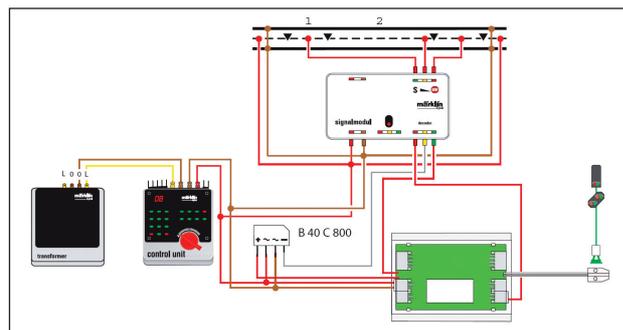
Hinweis: Solange eine Lok im Bremsabschnitt vor einem roten Signal steht, kann sie keine neuen Befehle von der Digitalzentrale empfangen.

- Bei dem dritten Abschnitt handelt es sich um den Sicherheitsabschnitt, in dem wie in klassischen analogen Signalabschnitten die Fahrspannung abgeschaltet wird. Dadurch ist ein Durchrutschen des Zuges über den Signalbereich hinweg praktisch ausgeschlossen und die Sicherungsfunktion des Signals gewährleistet. Dieser auch als „Nothaltbereich“ bezeichnete Abschnitt soll somit Flankenfahrten und teure Beschädigungen an Ihren Modellen verhindern.

3. Signal leuchtet nicht oder falsch

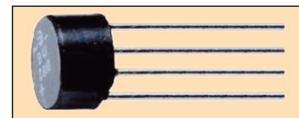
- ✓ Die Märklin-LED-Lichtsignale der Serie 76xxx benötigen für den Betrieb Gleichstrom-Analogspannung. Die muss unbedingt unabhängig sein vom Digitalstrom, also auch eine getrennte Masse haben. Prüfen Sie daher erst auch gemäß der Anleitung die korrekte Spannungsversorgung der Signale.

Des Weiteren empfiehlt Märklin bei Störungen, das Bremsmodul gemäß folgender Schaltskizze inklusive eines Brückengleichrichters anzuschalten, der allerdings nicht im Lieferumfang ist.



Zwischen der Digitalzentrale (links), dem Bremsmodul (oben) und dem Signaldecoder (rechts) behebt ein zwi-schengeschalteter Brückengleichrichter eventuelle Störungen

Der verwendete Gleichrichter vom Typ B40C800 ist ein Standard-Bauteil, das im Elektronik-Fachhandel für weniger als 1 € erhältlich ist. „B40C800“ bedeutet eine maximale Spannung von 40 V und einen maximalen Strom von 800 mA.



Silizium-Brückengleichrichter B40C800: Ist kein Gleichrichter von diesem Typ verfügbar, können Sie auch einen größeren Typ (z. B. B80C2000) einsetzen

Tipp: Für „Selberbauer“ und Betreiber einer analogen Anlage gibt es eine sehr kostengünstige Alternative für den Bau einer Bremsstrecke mit Signalansteuerung. Sie finden die leider nur englischsprachig verfügbare Anleitung im Internet unter der Webadresse www.marklin-users.net/html/digital/DIbreakmodule.html.

4. Lokomotiven verlassen die Bremsstrecke mit Höchstgeschwindigkeit und gehen erst nach 40 cm in die eingestellte Geschwindigkeit über

- ✓ Das „Losrasen“ liegt daran, dass der Lokdecoder die Digitalspannung als Analogspannung interpretiert. Erst

nach ca. 40 cm bemerkt der Lokdecoder, dass Digitalspannung anliegt und schaltet auf die digitalen Fahrbefehle um.

- Prüfen Sie zuerst, ob eine unerwünschte Unterbrechung der Digitalspannung besteht. Kontrollieren Sie dazu die Anschaltung der Abschnitte an das Bremsmodul und die getrennte, analoge Spannungsversorgung des Signals. Trennen Sie den Bremsabschnitt testweise von den umgebenden Gleisen ab und kontrollieren Sie, ob die Digitalbefehle (z. B. Beleuchtung) im zweiten Bereich erhalten bleiben.
- Sofern der verwendete Lokdecoder die Konfigurationsvariablen CV 78 „Anfahrspannung analog“ und CV 79 „Höchstgeschwindigkeit analog“ unterstützt, bietet sich hier noch ein Eingriff an. Setzen Sie CV 78 hoch an, ca. 10 bis 12 V. Weiterhin tragen Sie für CV 79 einen kleinen Wert ein. Da Loks sehr unterschiedlich auf diese Einstellungen reagieren, die nicht nur vom Lokdecoder, sondern auch vom Antriebskonzept abhängen, ist hier ein wenig Experimentieren angesagt.

5. Nach Kurzschluss-Unterbrechung rasen Loks nach Drücken der GO-Taste viel zu schnell in die Bremsstrecke

- ☑ Dieses Verhalten können Sie mit zwei Konfigurationsvariablen des Lokdecoders beeinflussen: Setzen Sie CV 73 „Verhalten bei Spannungsunterbrechungen“ vom Standardwert 03 auf 07, das entspricht „langsam Anfahren“. Wenn der Lokdecoder das unterstützt (wie z. B. Uhlenbrock 76200, 76400 und 76420), passen Sie noch CV 52 „Endgeschwindigkeit auf der Bremsstrecke“ nach Ihren Erfordernissen an.

6. Die Triebfahrzeuge reagieren im Bremsabschnitt sehr uneinheitlich oder stehen an der falschen Stelle

- ☑ Dieser Punkt ist in der Praxis besonders störend, aber häufig anzutreffen. Denn bei kaum einem Modellbahner sind alle Triebfahrzeuge mit demselben Decodertyp ausgerüstet.

Beachten Sie folgende Lösungsansätze:

- Im Bremsbereich halten nur Loks mit geregelterm Antrieb sanft und gezielt an. Loks mit Märklin Delta- oder einem unregelmäßigem Digitaldecoder bleiben an unterschiedlichen Stellen im Bremsabschnitt oder erst im Nothaltebereich stehen. Eine eindeutige Vorgabe ist mit diesen Decodern nicht machbar. Generell führt daher das Verwenden digitaler Bremsmodule mit unregelmäßigem Antrieben häufig zu unbefriedigenden Ergebnissen, und nur ein Decodertausch bringt die gewünschte Zuverlässigkeit.

Hinweis: Märklin-Lokomotiven mit Delta-Elektronik sind in Anfangspackungen immer noch zu finden. Diese Decoder können jedoch das Versorgungssystem nicht automatisch erkennen und vom Lieferzustand „konventionell“ auf „Delta/Digital“ umschalten. Diese Einstellung müssen Sie manuell am Codierschalter vornehmen.

- Die Hersteller der Lokdecoder bieten unterschiedliche Möglichkeiten der Anpassung an die unterschiedlichen Bremsstrecken an. Damit können Sie die Art der verwendeten Bremsbausteine einstellen, damit das Triebfahrzeug richtig reagiert. Entsprechende Einstellungen der CVs finden Sie auch zum Beispiel bei Decodern von ESU und Uhlenbrock, insbesondere auch für die Märklin Bremsstrecken.

Tipp: Auch die Brems- und Signaldecoder gibt es seit einiger Zeit in Multiprotokollausführung. Wenn Sie planen, Triebfahrzeuge auf Ihrer Anlage möglicherweise mit unterschiedlichen Protokollen zu fahren (Motorola, DCC), spart der Kauf eines multiprotokollfähigen Moduls eine teure spätere Umrüstung ein.

Rudolf Ring 

Tricks aus der Werkstatt: So löten Sie SMD-LEDs schnell und zuverlässig an

Beleuchtungseffekte machen einen Großteil der Faszination Modellbahn aus. Durch die vielen Vorteile von LEDs bei der Beleuchtung ist es kein Wunder, dass sie sich inzwischen zum Standard bei der Modellbahn-

Beleuchtung entwickeln. Wem als Modell-Perfektionist auch Standard-LEDs zu groß sind, kann seit einiger Zeit auch auf SMD-LEDs (Surface Mounted Device) zurückgreifen.

Es handelt sich bei SMD-LEDs um Leuchtdioden, die meist keinen ausgeformten, metallischen Reflektor besitzen, trotzdem sind sie sehr hell. Auch, wenn SMD-LEDs in sehr unterschiedlichen Bauformen geliefert werden, haben sie doch eine Gemeinsamkeit: Im Unterschied zu den „großen“ LEDs sind SMD-LEDs nicht bedrahtet.



Typische Bauform einer SMD-LED, wie sie auch von vielen Modellbahn-Herstellern inzwischen eingesetzt wird

Genau dadurch sind SMD-LEDs beim Verlöten schwieriger in der Handhabung als Standard-LEDs. In den folgenden Schritten verlöten Sie eine SMD-LED:

1. Benutzen Sie eine Lötstation mit regelbarer Temperatur und einen LötKolben mit sehr dünner Spitze. Heizen Sie die Lötstation auf ca. 300°C auf.
2. Fixieren Sie die SMD-LED. Dazu bietet sich das Einspannen in eine „dritte Hand“ an. Falls Sie damit keine gute Arretierung erreichen, packen Sie die SMD-LED mit einer Pinzette und spannen die wiederum in die dritte Hand ein. Alternativ fixieren Sie die SMD-LED mit doppelseitigem Klebeband.
3. Nun verzinnen Sie die beiden Anschlüsse an der LED, wobei Sie nur wenig Lötzinn einsetzen. Eine große Kugel Lötzinn ist hier fehl am Platz.
4. Nachdem Sie den Kupferlackdraht für den elektrischen Anschluss der LEDs von der Rolle auf die benötigte Länge geschnitten haben, muss die isolierende Lack-schicht an beiden Enden entfernt werden. Dazu reicht es, mit dem LötKolben die Enden ein paar Sekunden zu erhitzen. Empfehlenswert ist es, die LötKolbenspitze danach zum Reinigen kurz abzustreifen.
5. Im nächsten Schritt verzinnen Sie die Enden der beiden Kupferlackdrähte. Verwenden Sie auch hierbei nur so viel Lötzinn wie nötig.
6. Nun greifen Sie das verzinnte Ende eines Kupferlackdrahtes mit einer flachen Zange und verlöten es mit einem verzinnenden Pol der SMD-LED. Nehmen Sie dazu nur wenig Lötzinn mit der Lötspitze auf und belassen Sie es bei maximal drei Sekunden Lötdauer, ideal ist die „Lötsekunde“. Bei längerer Erhitzung kann die SMD-LED beschädigt werden.
7. Ist das Zinn gut verlaufen, lassen Sie die Lötstelle ein wenig abkühlen und ziehen leicht an dem Draht, um die mechanische Festigkeit zu prüfen. Gehen Sie sinn-gleich mit dem zweiten Kabel vor.

Gelingt keine Verbindung oder ist die Lötstelle unschön, können Sie zusätzlich auch nicht-ätzendes Elektronik-Flussmittel verwenden, um die Verbindung der beiden verzinnenden Anschlüsse zu erleichtern. Hierzu eignet sich insbesondere das Fluss- und Reduktionsmittel „Löthonig“, das eine besonders schnelle Verbindung und sehr kleine Lötstellen ermöglicht. Weitere Infos hierzu finden Sie unter www.loethonig.de.

Tipp: Lackisolierten Kupferdraht mit 0,15 mm Durchmesser für den Modellbau gibt es in den Farben schwarz, rot, blau, grün und farblos auf 100 m-Spulen z. B. bei www.mayerhofer-gmbh.de, Art.-Nr. 4051x, ca. 3 €.

Joachim Burmeister ☒

Impressum

Insiderbrief	Modellbahntechnik aktuell
ISSN:	1862-8745
Verlag:	Fachverlag für Modellbahntechnik Tel. 02 28-9 55 01 90, Fax 02 28-3 69 60 01
Objektleitung:	Ulrich Raible, Bonn
Chefredaktion:	Rudolf Ring, Mülheim
Gutachter:	Dieter Holtbrügger, Duisburg Dr. Hans-Hermann Kiltz, Bochum
Layout, Satz:	Michael Grunwald, Graphischer Betrieb, Bramsche
Herstellungsleitung:	Monika Graf, Bonn
Herstellung:	Sebastian Gerber, Bonn
Druck:	Chudeck Druck Service, Bornheim-Sechtem
E-Mail:	service@modellbahntechnik-aktuell.de
Internet:	www.modellbahntechnik-aktuell.de
Passwort:	stellwerk

Der Fachverlag für Modellbahntechnik ist ein Unternehmensbereich des Verlags für die Deutsche Wirtschaft AG, Theodor-Heuss-Straße 2 – 4, 53095 Bonn. Amtsgericht Bonn, HRB 8165, Vorstand: Helmut Graf.

Nachdruck und Vervielfältigungen jeder Art nur mit Genehmigung des Verlags. Schüler, Auszubildende und Studenten erhalten gegen Vorlage eines Nachweises 25 % Rabatt. Alle Angaben wurden mit äußerster Sorgfalt ermittelt, basieren jedoch auch auf der Richtigkeit uns erteilter Auskünfte und unterliegen Veränderungen. Haftung, Garantie oder Gewährleistung daher ausgeschlossen.

© 2007 by Verlag für die Deutsche Wirtschaft AG, Bonn – Berlin – Salzburg – Zürich – Warschau – Bukarest – Moskau – London – Manchester – Madrid – Johannesburg

Kostenlose Serviceleistungen

1. Haben Sie in Ihrer Testphase eine Ausgabe verpasst? Fordern Sie diese unter Tel. 02 28/9 55 01 90 oder Fax 02 28/3 69 60 01 an.
2. 24 Stunden-E-Mail-Hotline bei allen technischen Fragen rund um Ihre Modellbahn mit Antwortgarantie: redaktion@modellbahntechnik-aktuell.de
3. Online-Archiv aller Ausgaben **Modellbahntechnik aktuell** sowie des E-Mail-Newsletters **Modellbahntechnik Express** im praktischen PDF-Format
4. Für Ihren schnellen Zugriff auf alle Themen finden Sie die Liste aller erschienenen Beiträge im PDF-Format im Archiv-Bereich von www.modellbahntechnik-aktuell.de.
5. Modellbahn-Software-Downloads für Ihre Traumanlage im Download-Bereich von www.modellbahntechnik-aktuell.de.
6. Kostenloser E-Mail-Newsletter: Erfahren Sie alle 14 Tage das Neueste per E-Mail: Unter www.modellbahntechnik-aktuell.de finden Sie den heißen Draht aus der Redaktion unter „E-Mail-Newsletter“.

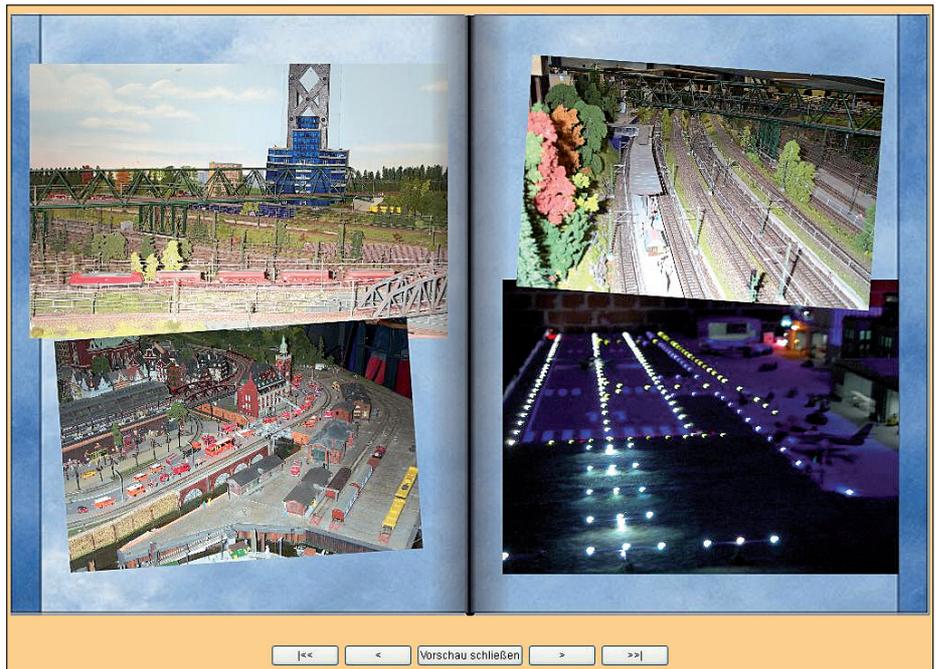
Bildschön in vier Schritten – so erzeugen Sie ein repräsentatives Modellbahn-Fotobuch

Durch die Digitalkameras hat sich die Fotografie grundlegend verändert. Die Fotos werden heute meist auf Festplatten gespeichert und über CD/DVD dem Zuschauer präsentiert. Das hat natürlich einige Vorteile gegenüber der herkömmlichen Fotografie und der Präsentation im dicken Fotoalbum.

Doch nicht immer kann man auf „Bilder zum Anpacken“ verzichten, denn nicht allorts gibt es einen PC, Notebook oder DVD-Player. Zudem lassen sich manche Themen mit einem Fotoalbum einfach besser darstellen und kommen zudem auch als individuelles Geschenk immer gut an. Daher erfreuen sich Fotobücher immer größerer Beliebtheit.

Anhand des Fotobuchs der Firma CeWe, mehrfacher Testsieger bei aktuellen Vergleichstests, zeigen wir Ihnen, wie Sie in nur vier Schritten beispielsweise aus dem Besuch einer Großanlage oder Bildern Ihrer Vereinsanlage mit einem Fotoalbum eine professionelle Darstellungsform erzielen:

1. Sofern noch nicht geschehen, übertragen Sie alle Bilder Ihrer Digitalkamera in einen gemeinsamen Ordner auf Ihrem Rechner. Über www.cewe-fotobuch.de laden Sie kostenlos die Bearbeitungssoftware herunter. Nach der Installation auf Ihrem Rechner wird ein Programmassistent aktiv, der Sie durch die einzelnen Schritte führen kann.
2. Es empfiehlt sich jedoch, einen Blick in die einzelnen Register des Programms zu werfen, da CeWe Ihnen unterschiedliche Hintergründe, Bild- und Textteilungen der einzelnen Seiten und verschiedene Schriftarten bietet. Wählen Sie hier nach Ihrem Geschmack aus.
3. Sind Ihre Bilder eingefügt und die Texte gesetzt, errechnet das Programm die Kosten Ihres persönlichen Fotobuchs. Wie auch die anderen Hersteller, bietet CeWe vom kleinen 14 x 13cm großen Fotoheft bis hin zum 21 x 28 cm großen Fotobuch verschiedene Formate an. Auch beim Umschlag können Sie zwischen der günstigen, gehefteten Form und dem hochwertigen Leinencover verschiedene Einbände wählen. In allen Versionen stehen dem Anwender mindestens 26 Seiten



Bei der Gestaltung Ihres Fotobuchs stellen Sie die Positionierung Ihrer Bilder nach Wunsch ein, auch Überlappungen erlaubt das Programm

zur Verfügung. Beim großen Fotobuch kann jeder Benutzer auf bis zu 98 Seiten zugreifen.

4. Haben Sie alle Eingaben getätigt und sich für ein abschließendes Design entschieden, werden sämtliche Daten an CeWe übertragen. Dabei bietet CeWe Ihnen nicht nur die Möglichkeit, diese online zu versenden, es gibt auch die Varianten, sie auf eine CD zu brennen und auf dem Postwege zu verschicken bzw. sie in angeschlossenen Fachgeschäften abzugeben.

Fazit: Nach der Zusendung halten Sie ein repräsentatives und individuelles Fotoalbum in Händen. Der zeitliche Aufwand für die wunschgemäße Erstellung eines solchen Fotobuchs sollte allerdings nicht unterschätzt werden.

Dieter Holtbrügger ☒

In Ihrer Ausgabe 6/2007 von **Modellbahntechnik aktuell** lesen Sie unter anderem diese Beiträge:

- Die „neue“ Märklin Central Station – was bringt Ihnen das kostenlose Update wirklich?
- Präzision in H0 – mit dieser Geschwindigkeitsmessung wissen Sie genau, wie zügig es auf Ihrer Anlage zugeht

COUPON
Mit diesem Coupon erhalten Sie im Miniatur Wunderland Hamburg an der Tageskasse einen Rabatt von 10% auf eine Einzelkarte (gilt nicht für Gruppentarife).