

Licht statt Dummies

Von der Attrappe zur Top-Beleuchtung

Bei vielen Gebäudebausätzen in HO und anderen Spurweiten liegen Laternen bei, die als Attrappe ausgeführt sind. Aus dem Programm der Leuchtenhersteller einen passenden Ersatz zu finden, ist zuweilen nicht möglich. Was bleibt ist der Versuch selbst eine Leuchte aus dieser Attrappe zu bauen. Versuch deshalb, weil es zahlreiche Probleme zu bewältigen gibt. Diese sollen nachfolgend genauer beschrieben, erörtert und im Anschluss auch gelöst werden.

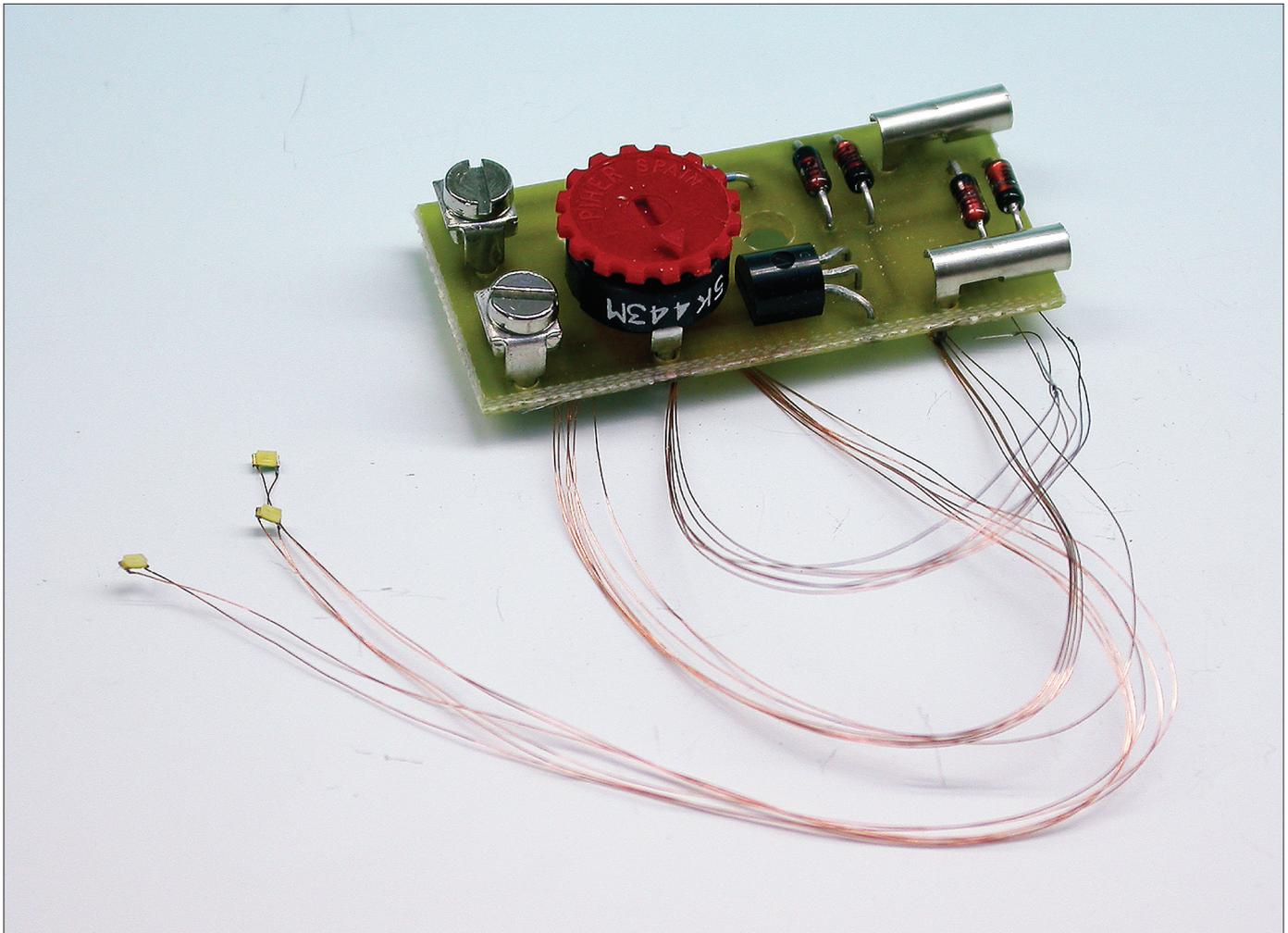
dünnen Kupferlackdraht. Der hat zwar den Vorteil, das er komplett isoliert ist und zwar mit einem sehr resistent Epoxylack, aber die Enden müssen verzinnt werden. Dazu sind hohe Temperaturen notwendig. Gar nicht gern mögen die winzigen LEDs hohe Temperaturen - man sieht schon ein hochwertiger LötKolben ist absolute Pflicht.

Hat man die Lötarbeiten alle erfolgreich erledigt, kommt der Einbau der LED in die Lampe und der Anbau an das Gebäude. Das sind sicher Arbeiten, die mit etwas Geschick jedem Modellbahner gelingen sollten. Beim elektrischen Anschluss sieht die Sache wieder

lichen Lampen nicht direkt mit dem Lichttrafo verbunden werden dürfen.



Bahnhof mit herkömmlicher Beleuchtung



Lieferumfang des Umrüstsets für Leuchten

Das Lötten der kleinen LEDs, damit fängt es an. Viele der blaustichfreien LEDs mögen nicht überall mit einer Klemmpinzette angefasst werden, weil der LED-Kopf einen hochwertigen Farbfilter enthält und deshalb sehr weich ist. Eine Klemmpinzette ist aber Voraussetzung, damit man überhaupt an der LED einen Draht anlöten kann. Dieser Draht ist in erster Linie ein sehr

anders aus: In erster Linie erfolgt der unter der Anlage - das heißt es muss gelötet werden, über Kopf, eine gefährliche Sache. Auch muss man in einer so ungünstigen Stellung erst einmal eine gute Lötverbindung zustande bringen. Dann muss dem Ganzen noch eine elektrische Schaltung hinzugefügt werden, weil LEDs, im Gegensatz zu Magnetartikeln und den Modellbahn üb-

Diese meist primitive Schaltung besteht im schlimmsten Falle aus nur einem Widerstand. Damit legt man die Helligkeit von vorn herein fest. Ein Ändern ist nur mit Aufwand (sprich Lötten) möglich. Bei der Streuung der technischen Daten von elektronischen Bauteilen, ist so eine unterschiedliche Helligkeit vorprogrammiert. Aber gefährlich für die LED wird es dann, wenn die

lebenswichtige Schutzdiode entfällt, weggelassen, vergessen wird. LEDs sind Dioden, die in der einen Richtung den Strom passieren lassen und in der anderen den Strom sperren. Wie hoch die Spannung dabei anliegen darf, besagt die Sperrspannung. Diese ist bei normalen Gleichrichterdiode gar kein Thema, 30 - 50 Volt sind eher die Untergrenze. Bei LEDs liegt die Sperrspannung kaum höher als ihre Durchlassspannung, auch Betriebsspannung genannt. Sie beträgt bei weißen LEDs zwischen 2,8 und 3,8 Volt. Demnach liegt die Sperrspannung deutlich unter 5 Volt.

Farbkreis nach Johannes Itten (1961)



Abbildung 2: Farbkreis nach Itten

Wechselspannungen zeichnen sich dadurch aus, dass es positive und negative Spannungsanteile in Form von Halbwellen gibt. Die Halbwellen in Durchflussrichtung der LED bringt diese zum Leuchten, die andere Halbwellen sperrt die LED. Nun meint man mit dem Vorwiderstand habe man ja die Spannung auf erträgliche LED-Maße reduziert. Das ist richtig, solange auch Strom fließt. Aber wenn die LED die Halbwellen sperrt, fließt ja eben kein Strom und dann liegt die volle Trafospaltung an der LED an. Man sieht, die zusätzliche Schutz- oder Sperrdiode beim Betrieb von LEDs an Wechselspannung ist daher Pflicht.

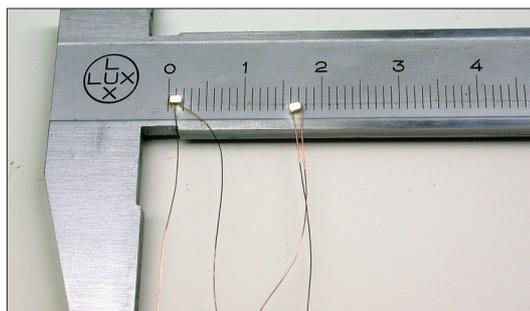


Abbildung 3: reinweiß leuchtende LEDs mit dünnen Kupferlackdrähten und Minuskennzeichnung schwarz

Magnetartikeln oder beim Einschalten einer großen Zahl von Verbrauchern, nein, die LEDs haben ein unruhiges Licht. Es ist noch kein Flackern, aber angenehm ist es auch nicht. Der Grund liegt in der Netzfrequenz unseres Haushaltsstromes. Der hat bekanntlich etwa 230 Volt bei 50 Hz. Ein Trafo wandelt die Spannung herunter auf 16 Volt. Die Frequenz bleibt gleich. Wie beschrieben, haben wir zu gleichen Teilen positive und negative Halbwellen. 50 Stück sind es in der Sekunde. Also bringen 25 positive Halbwellen, die LED zum

wird. Dabei werden die oben beschriebenen Nachteile vermieden.

In **Abb. 1** sieht man die Teile des Sets. Das sind 3 weiße einbaufertige LEDs mit angelöteten Drähten und einem Vorschaltbaustein zum Betrieb der LEDs.

Die LEDs strahlen rein weißes Licht ab. Es ist absolut blaustichfrei. Diese LEDs kann man sogar abtönen. Ein entsprechender Artikel mit Anleitung und Tipps findet sich auf o.g. Homepage.



Abbildung 4: Verdrahtung bis unter die Anlagenplatte, Anschlußdrähte über 30 cm lang

Leuchten und die anderen werden gesperrt. LEDs sind Halbleiterbauteile, die sehr schnell reagieren können. Deshalb gehen sie in diesem Betriebszustand 25 mal in der Sekunde an und auch wieder aus. Das menschliche Auge nimmt das zwar nicht mehr als Flackern wahr, aber ein ruhiges Leuchtbild sieht anders aus. Bei Computermonitoren spricht man beispielsweise von Flackerfreiheit ab etwa 80 Hz!

Das Abtönen wird immer dann nötig, wenn man Anlagen der Epoche II oder III betreibt. Damals wurden als Leuchtmittel in erster Linie Glühlampen eingesetzt und die hatten ein eher gelbliches Licht. Eine gelbe LED ist natürlich viel zu gelb und lässt sich in keinsten Weise aufhellen. Also verwenden wir eine weiße LED, deren Lichtfarbe bei Bedarf etwas ins Gelbe ‚verschoben‘ werden kann. Hierfür sind unbedingt

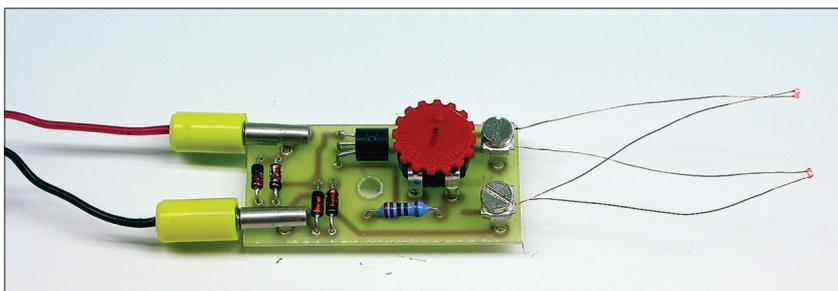


Abbildung 5: einfacher Anschluß durch Stecken und Schrauben

Nun haben wir so viele Probleme und Nachteile kennen gelernt, da stellt sich zwangsläufig die Frage: Soll man als Modellbahner einen solchen Umbau wagen? Ist dem Projekt überhaupt Erfolg gewidmet? Wie packe ich es an, wo beschaffe ich meine benötigten Teile?

Die Firma **High Tech Modellbahnen** (www.z-hightech.de) hat sich diesem Problem intensiv angenommen und schafft weitreichende Abhilfe.

Im Set „8010 LED Set zum Umrüsten von Leuchtendummies“ ist alles enthalten, was für ein solches Projekt benötigt

blaustichfreie LEDs Voraussetzung. Tönt man nämlich eine bläulich leuchtende LED mit gelb ab, dann kommt grün heraus. Das ergibt sich aus der Farbenlehre und dem Farbkreis nach Itten, **Abb. 2**. Eine weiße LED ist eine universelle LED, die sich ideal zum farblichen Abtönen eignet. Das ist in der Farbwelt ebenso, denn weiße Farbe ist immer der Grundstoff aller abgetönten Farben.

High Tech Modellbahnen liefert in diesem Set weiße LEDs, die mit je 2 dünnen Kupferlackdrähten im Durchmesser von nur 0,1 mm versehen worden sind, **Abb. 3**. Diese sind an der ei-

nen Seite ganz kurz verzinnt und an der LED angelötet, an der anderen Seite sind diese zum besseren Anschluss an die Spannungsversorgung besonders lang verzinnt. Die Drähte selbst sind mit über 30 cm Länge, Abb. 4 reichlich bemessen und sollten zum Anschluss an den Baustein unter der Anlage genügen. Wie schon beschrieben müssen zusätzlich Isolierungen zwischen den Drähten oder anderen Stromleitern nicht getroffen werden.

Hat man das Gebäude fertig gestellt und die Leuchte mit der LED umgebaut, ist nun der elektrische Anschluss gefragt. Wie in Abb. 5 ersichtlich wird ein spezieller Baustein zum universellen Anschluss von LEDs an 6 - 16 Volt Gleich- oder Wechselspannung mitgeliefert. Mit einer kleinen Spaxschraube wird er einfach unter der Anlage an der Holzplatte befestigt. Auf der einen Seite sind zwei Steckanschlüsse vorhanden. Diese dienen der Spannungsversorgung vom Lichttrafo mit einfachen, modellbahnüblichen 2,6 mm Bananensteckern. Meist nimmt man hierfür die Farben gelb und braun. Eine Polarität ist nicht zu beachten. Der rote Drehknopf für ist die Helligkeitsregelung zuständig und kann mit etwas Kraftaufwand abgezogen werden. Auf der anderen Seite sind zwei Schraubanschlüsse. Dort werden die Drähte von der/den LED/s kommend befestigt. Die Schraubklem-

men sind so bemessen, das sie einen oder mehrere der dünnen Drähte sicher halten. Somit entfällt das gefürchtete Löten. Bei den LED-Anschlußklemmen ist eine Polarität zu beachten. Die Kennzeichnung ist auf der Rückseite des Bausteines und sollte durch die dünne Platine hindurch zu erkennen sein. Ein Verpolen schadet weder der LED noch dem Baustein, die LED leuchtet in einem solchen Falle nicht. Der Draht der LED, der den Minuspol darstellt ist am Ende schwarz gekennzeichnet. Leider ist dies bei einem so dünnen Draht schwer zu erkennen, **Abb. 3.**

Ist der elektrische Anschluss geschafft, noch eine letzte Kontrolle, ob der Helligkeitsregler sich im Linksanschlag befindet, dann kann erstmals eingeschaltet werden. Es ist durchaus möglich, das die LEDs nun gar nicht leuchten. Der Helligkeitsregler wird langsam im Uhrzeigersinn gedreht, bis die gewünschte Helligkeit erreicht ist. Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, wo man sein eigenes kleines Werk bestaunen kann.

High Tech Modellbahnen liefert mit dem Set 8010 alle Bauteile, die zum Umrüsten von Leuchtendummies benötigt werden. Es wurde bei der Zusammenstellung und Entwicklung speziell auf den elektronisch ungeübteren Modellbahner Rücksicht genommen,

so das keine Lötarbeiten anfallen und sich der Umbau auf die gewöhnlichen

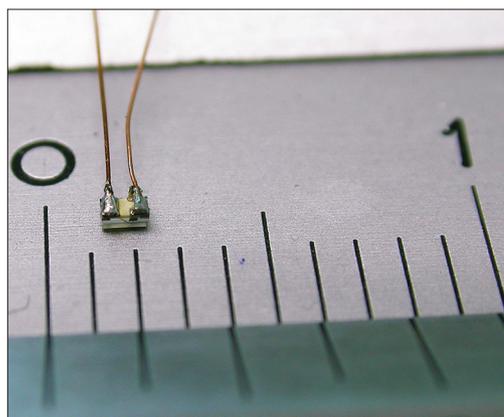


Abbildung 6: die noch kleinere gelbe LED wird auch mit Drähten geliefert

Modellbaubastelarbeiten beschränkt. Wem die weiße LED noch zu groß ist, der kann auch die gelbe LED 8001 die kleinste derzeit erhältliche LED einsetzen, die es am Markt gibt. Natürlich dürfen auch gern die Preise verglichen werden. Sie werden kaum diese Qualität zu so günstigen Preisen anderswo finden.

Lieferbar sind auch die einzelnen Bestandteile: der Baustein 7200, weiße LEDs mit langen Drähten 7053; gelbe LEDs im Mikroformat mit langen Drähten 7054;

Für die Profis unter den Selbermachern ist zu empfehlen: der Baustein 7200; weiße LED einzeln 8002; weiße LED im Zehnerpack 8003; gelbe LEDs im Mikroformat 8001.

Weitere Berichte mit Detail-Informationen finden Sie in den kommenden Ausgaben III+IV-2006 im „IDEEN“ MAGAZIN

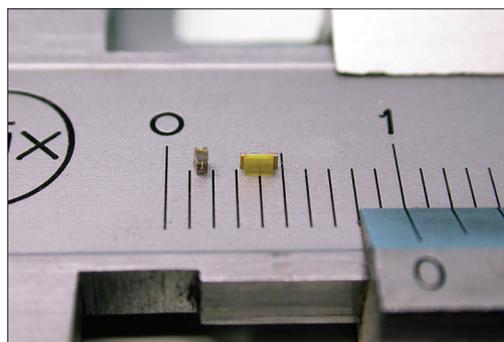


Abbildung 7: Größenvergleich, links gelb, rechts die weiße LED

Hier nochmal alle im Text beschriebenen Schlagworte und weitere Vorteile:

- rein weiße LED, ohne Blaustich
- abtönbar für leichten Gelbstich in der Lichtfarbe
- sehr klein, Bauform 0603, d.h. 1,6 x 0,8 x 0,8 mm, Abb. 7
- mit angelöteten Drähten lieferbar oder ohne
- günstig als Einzelstück, noch günstiger im 10er Pack

- für aller kleinste Anwendung auch eine Micro LED in gelb verfügbar
- Bauform 0402, d.h. 1,0 x 0,5 x 0,5 mm, Abb. 6 + 7
- mit angelöteten Drähten lieferbar oder ohne
- ebenfalls sehr günstig

- alles mit Schraub- und Steckanschlüssen
- kein Löten unter der Anlage erforderlich
- kein zusätzlicher Vorwiderstand in irgendwelchen Leitungen nötig
- Schraubanschlüsse auch für dünnste Drähte geeignet
- eingangseitig modellbahnübliche Bananenstecker
- Vollweggleichrichter für flackerfreies ruhiges Licht
- elektronische Regelung unterbindet Helligkeitsschwankungen unter Lastwechsel
- kurzschlussfest am Eingang
- kurzschlussfest am Ausgang
- weiter Betriebsspannungsbereich
- für alle Spurweiten geeignet
- für Parallelbetrieb geeignet
- für alle Lichtfarben geeignet
- die Helligkeit ist regelbar
- günstiger Preis

High Tech Modellbahnen

Hofrat-Grätz-Straße 15
D-97456 Hambach

Tel.: +49 (0) 97 25 / 73 05

Fax: +49 (0) 97 25 / 73 04

Mail: achim.grob@z-hightech.de

Web: www.z-hightech.de