

Einbau LED-Hintergrundbeleuchtung für die Trix Mobile Station

Autor: Norbert Gawehn
(alias SX0-Norbert)

Homepage: www.mec-arnsdorf.de

Datum: 12.02.2009

Hinweise:

Mit dieser Anleitung übernehme ich keine Garantie und/oder Gewährleistung für eventuelle Folgeschäden.

Copyright:

Die Rechte für Text und Abbildungen liegen ausschließlich beim Autor. Das Dokument ist frei für den privaten Gebrauch und kann frei verteilt werden. Jegliche gewerbliche Nutzung ist untersagt und bedarf der Zustimmung des Autors.

Trix Mobile Station

Einbau LED Hintergrundbeleuchtung

Vorbemerkung

Die Trix Mobile Station wird ohne Hintergrundbeleuchtung gefertigt. Dringend benötigt wird solch eine Beleuchtung nicht, da eigentlich immer genügend Licht zur Erkennung des LCD-Displays vorhanden ist. Denn wer fährt schon ständig im Dunkeln mit der Modellbahn? Trotzdem wollte ich eine Beleuchtung haben. Es sollte ein angenehmer Farbton werden, der in etwa dem Farbton einer Glühlampe entspricht. Der Stromverbrauch musste sehr gering sein. Damit kamen nur LEDs in Frage. Es wurde von Conrad die Golden White mit 1500mcd und 60° Abstrahlwinkel ausgewählt. Die für mich optimale (ausprobierte) Betriebsspannung beträgt pro LED 2,8V und es sollten max. 12mA an Strom fließen.

Berechnung

U	vorhandene Betriebsspannung	20,8V
U _{LED}	Betriebsspannung der LEDs (6x in Reihe)	6 x 2,8V = 16,8V
U _R	Spannung, die über R _v abfällt	
R _v	Vorwiderstand der berechnet werden muss	
I	Strom der fließen soll	12mA

$$U_R = U - U_{LED} \quad U_R = 20,8V - 16,8V = \mathbf{4,0V}$$

$$R_v = U_R / I \quad R_v = 4,0V / 0,012A = \mathbf{333\Omega} \rightarrow \mathbf{330\Omega}$$

Ergänzung:

Die Fotos sind mit R_v = 270Ω aufgenommen. Dabei fließt ein Strom von 15mA.

Benötigte Werkzeuge

- Metallbügelsäge
- Messschieber oder kleines Stahlmaß
- Lötgerät
- Sekundenkleber
- Seitenschneider
- kleiner Schraubendreher
- Bohrmaschine (ideal wäre stationäre Ständerbohrmaschine)
- weiche Unterlage zur Demontage/Montage um Kratzer auf Display zu vermeiden
- kleine Schlichtfeile
- Schere
- Lötzinn Ø 0,5mm
- kleine Flachzange
- Kreuzschlitz-Schraubendreher
- Bohrer Ø 3mm

Benötigte Bauteile

- 6x LED Golden White Ø 3mm
(Conrad 185877, ab 10 Stück a 2,04€)
- 1x Vorwiderstand $R_v = 270\Omega$ (0,1W)
(Conrad 400181 , Stück 0,11€)
 - besser $R_v = 330\Omega$, (0,1W)
(Conrad 400190)
- ca. 20cm Kupferdraht Ø 0,13mm (eine Ader aus Litze 0,25mm², aus der Bastelkiste)
- ca. 2x 25cm Litze 0,055mm² oder 0,14mm² (ideal in den Farben rot und gelb)
- milchiges Acryl (Plexiglas), 4mm dick
- weißes Blatt Papier (80g/m²)

Demontage

- Auf der Rückseite der Mobile Station die 4 Kreuzschlitzschrauben lösen.
- Nach oben zeigendes Gehäuseteil abnehmen.
- Verbindung zwischen Leiterplatte und grünem Druck-Drehknopf links unten lösen. Dazu zieht man die beiden schwarzen Nasen gleichzeitig um etwa 3mm zu sich.
- Leiterplatte vorsichtig leicht anheben und schräg nach hinten entfernen. Leiterbahnen der Verbindung zum grünen Knopf dabei heraus ziehen.
- Beide schwarzen Schaltmatten seitlich am Display entfernen.
- Lage der 6 Bohrungen (3 rechts, 3 links) mit Stift oben auf grünen Rahmen kennzeichnen (Bild 1 hellblaue Pfeile). Müssen genau mittig zwischen den Tasten liegen.

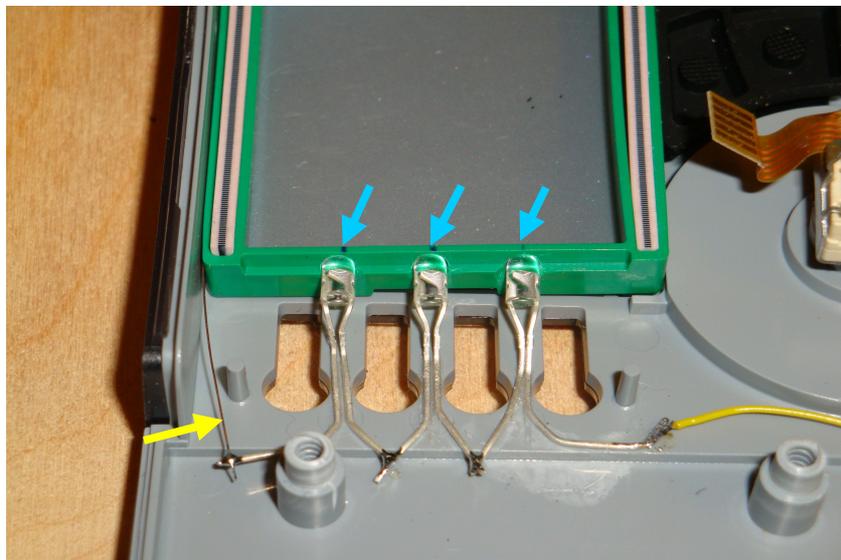


Bild 1 Ansicht linke Seite

- **Achtung!** Rechte Seite vom Kunststoffrahmen ebenfalls mit Stift oder Ähnlichem leicht kennzeichnen.
- Grünen Rahmen aus Kunststoff mit Display vorsichtig heraus heben.
- An der rechten Querseite des Displays befindet sich eine kleine Nase im Glas. Diese muss bei der Montage wieder rechts sein, damit die Anzeige richtig funktioniert.
- Display vom Rahmen trennen indem das Display vorsichtig nach unten gedrückt wird (es ist nur im grünen Rahmen verklemmt).

Weitere Arbeitsschritte und Montage

- Anreißen von je 3 Bohrungen an jeder Querseite des grünen Rahmens. Da insgesamt 5mm an Höhe (Bild 2 grüne Pfeile) zur Verfügung stehen, nimmt man 2,5mm von der oberen Kante.

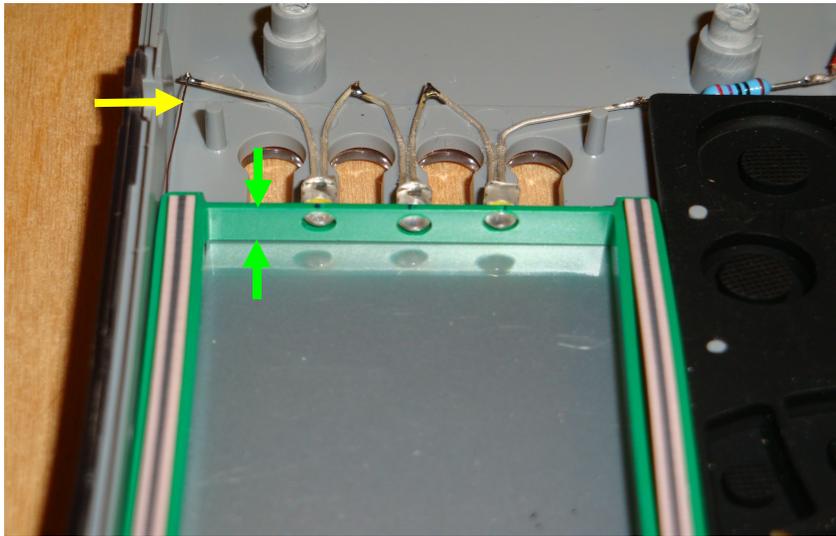


Bild 2 Ansicht rechte Seite

- Bohrungen \varnothing 3mm einbringen und entgraten. Geht sehr schwierig, da sich ein Absatz an der Außenseite befindet. Verlaufen der Bohrung vermeiden.
- Display und Rahmen seitenrichtig zusammensetzen und in MS einlegen.
Achtung! Erfolgte Kennzeichnung des Rahmens und Displaynase müssen wieder rechts sein.
- Mit Bügelsäge passendes Stück Acryl aussägen und mit Schlichtfeile auf das Maß 56 x 34mm bringen.
- LED Anschlüsse so biegen, dass sie in die Zwischenräume der schwarzen Tasten passen. LED seitenrichtig einbauen, (Reihenschaltung...Kathode der einen LED an Anode der nächsten LED). Mit Anode rechts unten beginnen.

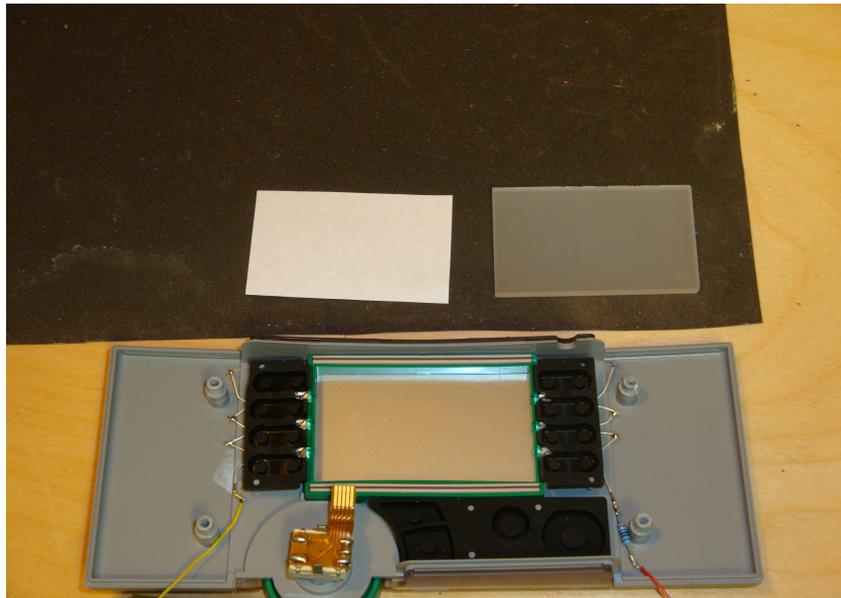


Bild 3 oben auf dunkler Unterlage: links Papier, rechts Milchacryl

- Mit Sekundenkleber Anschlüsse am grauen Gehäuse fixieren (nicht den Leuchtkörper der LED). Als Justierhilfe den kleinen Schraubendreher nehmen bis der Sekundenkleber abgebunden hat.
- **Achtung!** Sind die LEDs auf beiden Seiten mit dem Kleber fixiert, kann man den Rahmen und das Display nicht mehr nach oben entfernen!
- Anschlüsse der LEDs biegen, kürzen und verlöten.
- Kathode der LED rechts oben mit Kupferdraht 0,13mm an Anode LED links oben verlöten (Bild 1 + 2 gelber Pfeil). Draht zwischen Gehäuse und Kunststoffrahmen entlang verlegen.
- An Anode LED rechts unten Vorwiderstand $R_v = 270\Omega$ (330Ω) anlöten.
- Am Vorwiderstand 20cm rote Litze anlöten.
- An Kathode LED links unten gelbe Litze anlöten.
- **Jetzt unbedingt Funktionsprobe durchführen!** An der roten Litze legt man +18V...21V an und an der gelben Litze die Masse. Sollten die LEDs nicht leuchten, so Fehler beseitigen. Erst dann weiter zusammen bauen.
- Vom Rand der schwarzen Schaltmatten mit Seitenschneider dreieckförmig Material entfernen um Platz für die LEDs zu schaffen (Bild 4 rote Pfeile).
- Schaltmatten in das Gehäuse einsetzen, notfalls nacharbeiten.
- Mit Schere ein Stück Papier auf so ein Maß zuschneiden, das es im grünen Rahmen leicht klemmt ohne wellig zu werden. Papier einbauen.

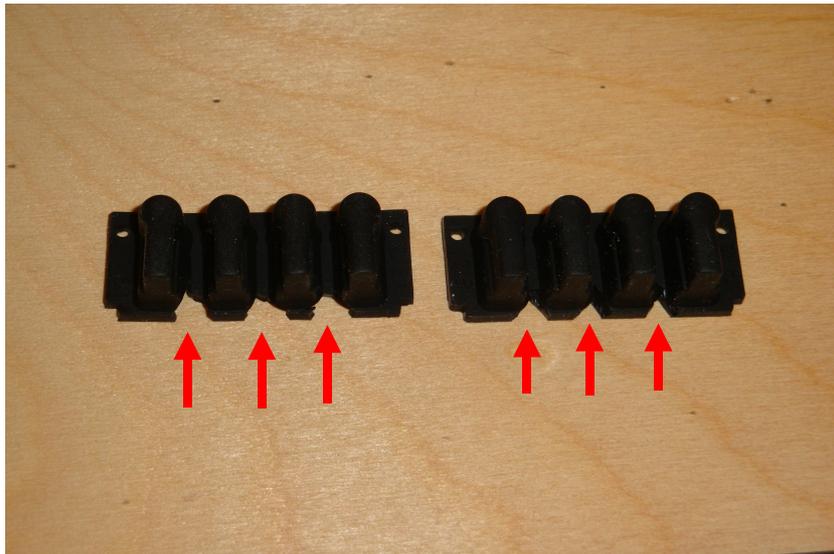


Bild 4 bearbeitete Schaltmatten

- Leiterplatte schräg von hinten in Führungsnasen einrasten, dabei die Kontaktbahnen zum grünen Druck- Drehtaster wieder vorsichtig einführen und mit Stellnasen verklemmen (nach oben schieben).

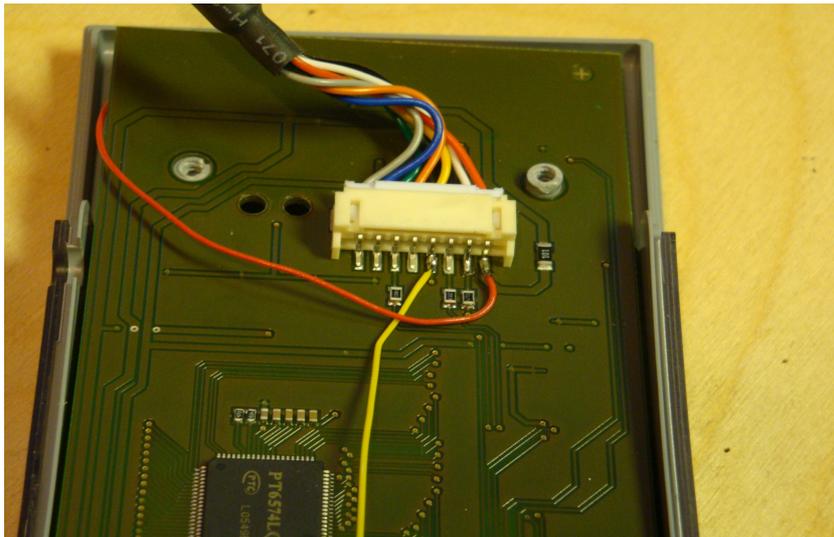


Bild 5 Anschluss Litze an Steckverbinder

- Anlöten der gelben Litze an Anschluss gelb vom Steckverbinder (Masse).
- Anlöten der roten Litze an Anschluss rot vom Steckverbinder (V+). Dabei darauf achten, dass genügend Länge vorhanden ist und die Druckpunkte vom Gehäuseoberteil auf die Leiterplatte frei bleiben (zwei lange Streifen). Ich habe die Litze möglichst weit unter der Leiterplatte entlang gezogen. Damit ergibt sich der Vorteil, dass bei späterer Fehlersuche keine Litze abgelötet werden muss.
- Gehäuseoberteil aufsetzen ohne dabei die genannten Litzen zu verklemmen.
- **Achtung!** Alle 4 Schrauben müssen fest angezogen werden. Bei Nichtbeachtung hat das Display nur sporadischen Kontakt zur

Trägerschicht und es erscheinen undefinierte Ausleuchtungen auf der Anzeigefläche!

Ergebnis

Zum Abschluss noch einige Fotos aus verschiedenen Blickwinkeln und bei Dunkelheit.



Bild 6 normale Blickrichtung



Bild 7 Blickrichtung senkrecht zum Display



Bild 8 normale Blickrichtung bei Dunkelheit