



Demo-Koffer zu der MobaLedLib

KOFFER-ZAUBER

In der DiMo 01/22 haben wir uns erstmalig mit der MobaLedLib beschäftigt. Dabei handelt es sich um ein Arduino-System für die Steuerung von Modellbahnbeleuchtungen und vielen sonstigen Dingen. Programmiert wird das System ganz bequem mit einer Excel-Tabelle. Im zweiten Teil geht es um die Details des Musteraufbaus.



In den Häusern stecken jeweils mehrere RGB-LEDs und auch Einzel-LEDs, die nur von einem vierpoligen Kabel versorgt werden müssen. Alle Fotos: Heiko Herholz

Ich bekomme gelegentlich das eine oder andere Pressemuster zur Ansicht und zum Ausprobieren zugesandt. Die meisten Pressemuster sind relativ unspektakulär und entsprechen einfach nur dem verpackten Produkt. Gelegentlich gibt es dann aber doch mal Zusendungen, die mich überraschen.

Passiert ist mir das bei der MobaLedLib. Am Anfang dachte ich, mir reichen ein paar Arduinos, RGB-LEDs und die speziellen MobaLedLib-Platinen, um das System anständig vorstellen zu können. Dann meldete sich der MobaLedLib-Maintainer Hardi bei mir und erzählte vom Musterkoffer. Da habe ich natürlich nicht nein gesagt.

Beim Auspacken des Pakets dachte ich zunächst an eine Verwechslung, da der Koffer dem einer Kleinbohrmaschine entspricht. Das geringe Gewicht des Koffers deutete aber schnell daraufhin, dass sich darin wohl kein Werkzeug finden würde. Im Inneren entdeckte ich den Musteraufbau zur MobaLedLib, der

sich direkt mit der beiliegenden Powerbank betreiben lässt. Die war zwar leer, aber ein passendes Handynetzteil hat heutzutage wohl jeder. Zum Anschluss des Musteraufbaus dient ein einzelnes USB-Kabel.

Direkt nach dem Einstöpseln geht es los: Verschiedene Lampen leuchten auf. Wer gelegentlich Modellbahn-Schauanlagen besucht und die dortigen Druckknopf-Aktionen kennt, wird sogleich den stabilen Taster vorne drücken. Diese „Druckknopf“-Aktion startet das Abspielen eines Sounds.

SYSTEMAUFBAU

Der grundlegende Aufbau des Musters ist vergleichsweise einfach, wenn man es erstmal verstanden hat. Das USB-Kabel für die Stromversorgung wird nur an der roten Verteilerplatine angeschlossen. Diese Verteilerplatine übernimmt die Stromversorgung der verschiedenen Elemente und verteilt auch die Daten der Arduinos auf dem LED-Bus, sodass alle Elemente im Bus nacheinander angeordnet sind. Die Platine ist dabei ein rein mechanischer Verteiler.



Der MobaLedLib-Musteraufbau wird samt passender Powerbank sicher in einem Proxxon-Koffer transportiert.

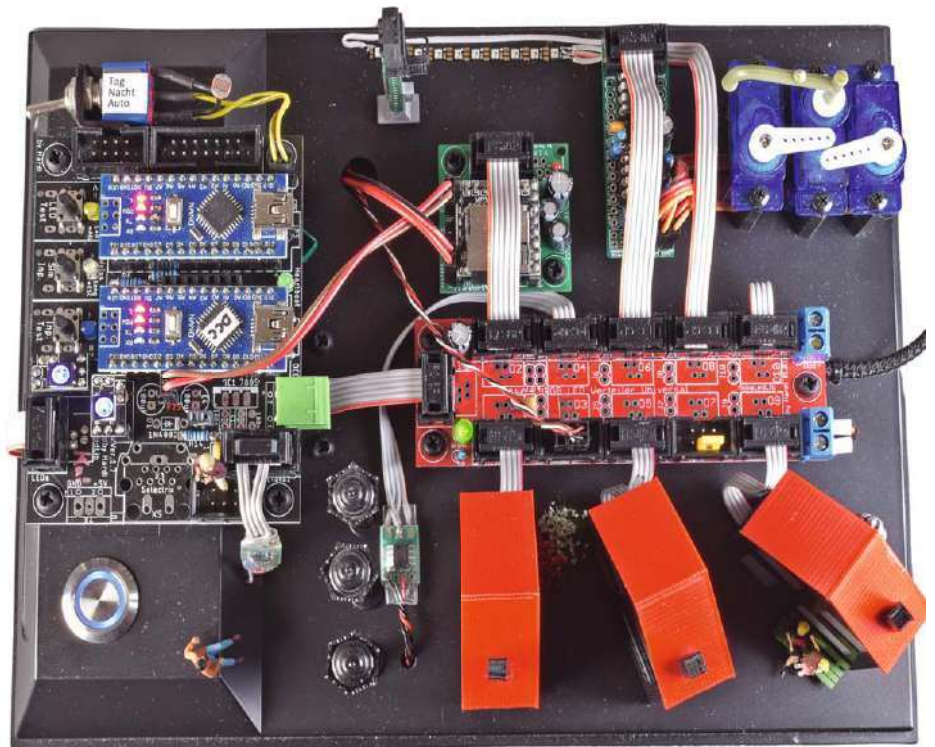
Beim MobaLedLib-System werden zur Verkabelung kostengünstige sechspolige Flachbandkabel, Wannenbuchsen und IDC-Pfostenstecker verwendet. Die Kabel kann man gut selbst herstellen. Es empfiehlt sich allerdings, eine Flachpresszange anzuschaffen, um die Stecker zuverlässig auf die Kabel pressen zu können.

Über Jumper lässt sich auf der Verteilerplatine einstellen, welche Ausgänge benutzt werden und ob Strom eingespeist werden soll oder nicht. Die Stromversorgung mehrerer Verteilerplatinen kann man aneinanderreihen, allerdings sollte man dabei den möglichen Stromverbrauch im Auge behalten. Je RGB-LED werden beispielsweise 60 mA benötigt.

HAUPTPLATINE

Beim Musteraufbau wird die Hauptplatine von der Verteilerplatine mit Strom versorgt. Grundsätzlich wäre auch der umgekehrte Weg möglich, allerdings muss man hier die Kabelstärke des Flachbandkabels im Blick haben. Diese Kabel und die Wannenstecker sind mit bis zu 1 A belastbar. Das reicht in den meisten Fällen zumindest für einen Testaufbau aus.

Eine unbestückte Hauptplatine sieht auf den ersten Blick verwirrend kompliziert aus. Das liegt aber nur daran, dass diese Platine so universell konzipiert ist, dass sich damit fast alle Möglichkeiten der MobaLedLib-Verwendung realisieren lassen. Da für den Anschluss an CAN-Bus oder Selectrix andere Bauteile benötigt werden als für DCC, sind nie alle Bauteile gleichzeitig zu bestücken.



Blick auf den kompletten Musteraufbau. Links befindet sich die Hauptplatine mit den zwei Arduinos. Der mit DCC beschriftete Arduino Nano ist nur für die DCC-Decodierung zuständig. Ganz oben ist der Schalter für die Steuerung des Lichtablaufs. Rechts davon befindet sich der Fotowiderstand für die automatische Helligkeitssteuerung. Die Servos drängen sich oben rechts in der Ecke.

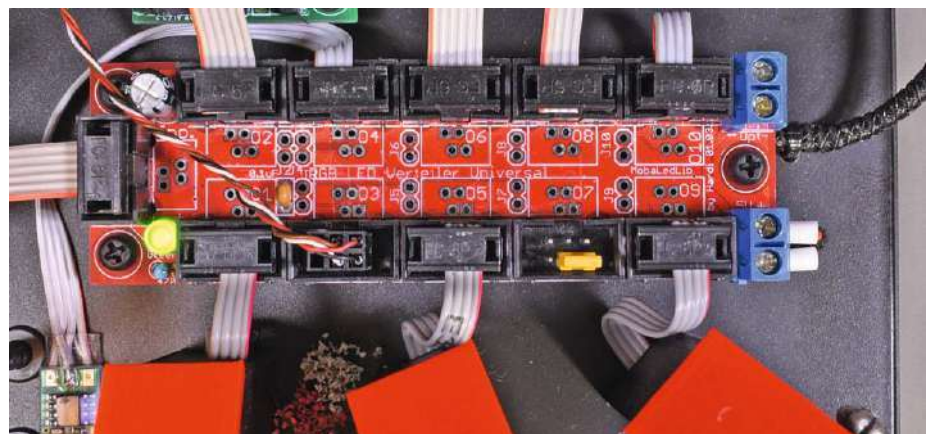
Die Hauptplatine des Musteraufbaus ist für den Einsatz mit DCC bestückt. Auch hier gibt es zwei Möglichkeiten der Bestückung: Wahlweise kann die Stromversorgung aus dem DCC oder extern erfolgen. Letzteres ist üblicherweise zu empfehlen. In diesem Fall wird die MobaLedLib-Technik galvanisch durch einen Optokoppler vom DCC getrennt. Auf die Hauptplatine werden zwei Arduino Nano gesteckt.

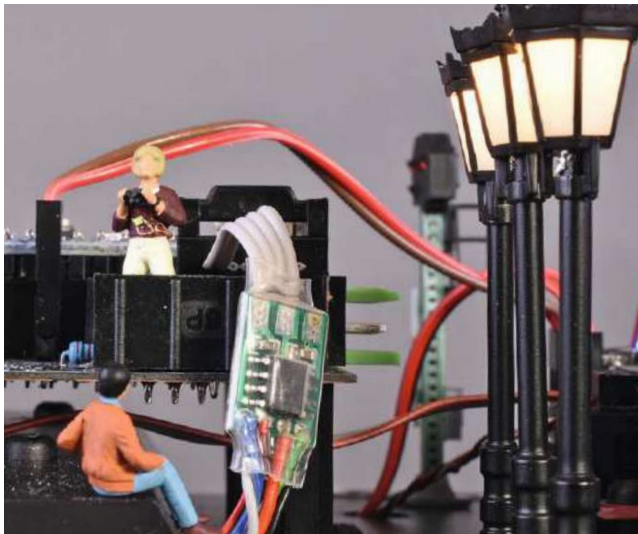
Die beiden Arduinos haben eine klare Arbeitstrennung. Der eine kümmert

sich nur um die DCC-Decodierung, während der andere die eigentliche MobaLedLib-Steuerung übernimmt. Wer gar keine DCC-Verbindung benötigt, weil zum Beispiel alle Licht- und Soundfunktionen über einen Tastendruck ausgelöst werden, kann auch den DCC-Arduino weglassen.

Im menügeführten Programmiervorgang aus der Excel-Tabelle heraus kann der DCC-Arduino programmiert werden. Das ist grundsätzlich immer nötig, wenn ein frischer Arduino aus der

Die Verteilerplatine besitzt zwar keine eigene Intelligenz, ist aber die zentrale Instanz des Musteraufbaus. Rechts unten an der Schraubklemme ist die 5V-Stromversorgung aus einer PowerBank angeschlossen. An die darüberliegende Klemme kann eine alternative Spannungsversorgung mit einer anderen Spannung angeschlossen werden, wenn es beispielsweise Verbraucher gibt, die 12 Volt benötigen. Das Flachkabel links führt zur Hauptplatine, die auch darüber mit Strom versorgt wird. Der Anschluss 7 wird nicht benutzt und ist daher mit dem gelben Jumper gebrückt.





Blitzer-Action. Die Dame mit dem Fotoapparat „blitzt“ in unregelmäßigen Abständen. Die dafür nötige SMD-LED wurde ihr auf den Bauch geklebt und über das dicke Kabel hinter ihrem Kopf mit der Soundplatine verbunden. Die Platine im Vordergrund mit WS2811-Chip steuert den Action-Taster im Grundbrett des Aufbaus.

Schachtel zum Einsatz kommt. Beim weiteren Experimentieren und Konfigurieren mit der MobaLedLib kann die Programmierung dieses DCC-Arduinos übersprungen werden. Lediglich bei einigen Updates der Grundsoftware kann es erforderlich werden, diesen Schritt erneut auszuführen.

Für DiMo-Leser mit Arduino-Erfahrung ist der DCC-Arduino ein alter Bekannter: Zur Decodierung des DCC-Datenstroms wird die bekannte NMRA-DCC-Library eingesetzt.

An die Hauptplatine sind ein paar Sachen direkt angeschlossen. Drei Taster sind hier direkt aufgelötet. In der Muster-Konfiguration werden mit den Tastern Licht- und Soundabläufe gestartet. Die eigentliche Wiedergabe des Sounds erfolgt dabei von einem externen Soundmodul. Dieses ist per Flachbandkabel mit der Verteilerplatine verbunden.

HEARTBEAT

Zur Kontrolle der gesamten LED-Funktionen sind auf der Hauptplatine zwei RGB-LEDs montiert, die als Heartbeat-LEDs fungieren und damit anzeigen, dass alles funktioniert. Das Prinzip ist dabei recht einfach: Die Ansteuerung der WS2811- und WS2812-Chips erfolgt über einen eindräftigen Datenbus, den LED-Bus. Dabei hängen alle angesteuerten ICs in einer langen Reihe und haben einen Eingang, um Daten zu erhalten, und einen Ausgang, um Daten weiterzureichen. Eine der beiden Heartbeat-LEDs ist am Anfang der Kette und die zweite am Ende der Kette angeordnet. Leuchten beide genau gleich, funktioniert der Gesamtaufbau.

Mit den Jumpern auf der Verteilerplatine lässt sich die Kette verkürzen. Hier liegt dann auch das einzige Verkabelungsrisiko bei der MobaLedLib: Es

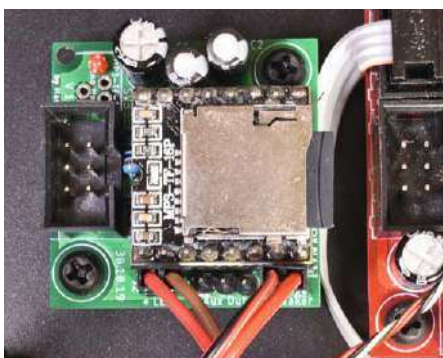
kann sein, dass Erweiterungen außerhalb der Kette liegen. Durch Entfernen des jeweiligen Jumpers bekommt man dann aber auch diese eingebunden.

TAG-NACHT-STEUERUNG

Direkt auf der Hauptplatine ist ein Anschluss für einen Kippschalter mit den drei Stellungen Ein-Aus-Ein vorgesehen. Er dient zur Steuerung der Beleuchtung eines Modellbahn-Tages. Zur Auswahl stehen dabei die Stellungen Tag, Nacht und Automatik. Technisch realisiert ist das über einen Analog-Eingang des Arduinos und einen lichtempfindlichen Widerstand (LDR). Bei Schalterstellung Automatik ist dieser mit dem Arduino-Eingang verbunden und liefert je nach Helligkeit unterschiedliche Widerstandswerte. Daraus resultiert am Arduino-Eingang eine unterschiedliche Spannung. Diese wird mit dem integrierten Analog-Digital-Konverter (ADC) ausgewertet und kann dann von der MobaLedLib in Steuerungsbefehle umgesetzt werden. In der Stellung Nacht liegt einfach keine Spannung am Arduino-Eingang an und bei Tag sind dort die 5 Volt der Stromversorgung zu finden.

TASTEN-ANSCHLUSS

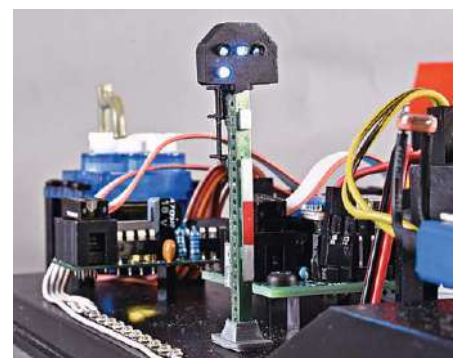
Der Taster zum Auslösen von Druckknopf-Aktionen hat drei integrierte LEDs, die abhängig vom gerade laufenden Programm eingeschaltet werden. Die Ansteuerung des gesamten Tasters erfolgt über ein einzelnes Modul mit WS2811-Chip. Dieser hängt nicht mit



Ein MP3-Modul aus der Arduino-Welt ist auf die MobaLedLib-Soundplatine gesteckt und sorgt für die Wiedergabe von MP3- und WAV-Sounds.



Die Servo-Platine benutzt einen WS2811D-Chip für den LED-Bus und ein ATtiny85-Prozessor für die Servoansteuerung. Es können drei Servos angesteuert werden.



Wer einen 3D-Drucker auf Harzbasis besitzt, kann sich MobaLedLib-Signale drucken. (In natura scheinen die LEDs übrigens nicht so stark durch wie auf dem Foto.)

in der großen Kette, sondern an einem eigentlich für Tasten gedachten Anschluss, der sich mittels der einfachen Excel-Programmierung auch für die Ansteuerung des WS2811-Moduls und der LEDs im Taster eignet.

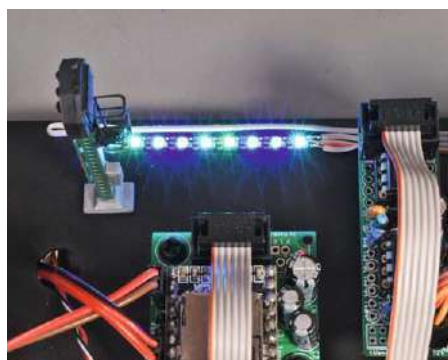
BLITZER UND SOUND

Auf der Hauptplatine sitzt eine Fotografin, die in unregelmäßigen Abständen Fotos macht und dabei ein Blitzlicht benutzt. Spannend sind daran zwei Dinge: Für jeden Blitz werden sowohl ein Einschalt- als auch ein Ausschaltbefehl über den LED-Bus gesendet. Auf dem Musteraufbau sind insgesamt 98 RGB-LEDs an einem LED-Bus verkabelt. Zur Ansteuerung dieser LEDs müssen 294 Helligkeitswerte übertragen werden. Das ist zwar eine ganze Menge, geht aber doch so schnell, dass es möglich ist, eine LED nur für einen kurzen Blitz einzuschalten.

Die Blitzer-LED hängt nicht direkt an der Hauptplatine. Sie wird hier nur als Verkabelungshilfe benutzt. Angeschlossen ist die LED an das Soundmodul. Dieses ist eine spezielle Entwicklung aus der MobaLedLib-Gruppe und hängt wie alle anderen Dinge auch am LED-Bus. Der eigentliche Sound wird dabei auf einem kommerziellen MP3-Modul von einer microSD-Karte abgespielt.

HÄUSER UND LATERNEN

Die Häuser des Musteraufbaus sind als 3D-Druck entstanden. In jedem Haus sind mehrere LEDs verbaut. Teilweise kommen hier RGB-LEDs mit integrier-



Mit dem dünnen LED-Streifen und der passenden Musikuntermalung kommt auf der Modellbahn schnell Kirmesstimmung auf.



Für Testzwecke lässt sich am Musteraufbau eine Platine mit 64 RGB-LEDs ausklappen. Der Musteraufbau wird von einer handelsüblichen Powerbank (rechts) mit Strom versorgt.

tem WS2812-Chip zum Einsatz. Es sind aber auch Einzel-LEDs an WS2811-ICs angeschlossen. Die einzelnen LEDs in den Laternen auf dem Musterbrett sind an einen WS2811-Chip angeschlossen.

SERVOS

Die MobaLedLib kann auch Servos ansteuern. Zum Einsatz kommt dafür eine spezielle Servoplatine, die die Stromversorgung für bis zu drei Servos bereitstellt. Auf der Platine befindet sich wieder der erforderliche WS2811-Chip zum Decodieren der LED-Bus-Signale und ein ATtiny85 für die Erzeugung der Servosignale. Zum Bespielen des Tiny mit Software existiert im MobaLedLib-Wiki eine detaillierte Anleitung, mit der es grundsätzlich möglich ist, die Software ohne Vorkenntnisse aufzuspielen.

Benötigt wird dafür allerdings noch eine spezielle Programmierplatine als Aufsatz für einen Arduino Uno. Diese Platine ist ebenso wie alle anderen MobaLedLib-Platinen über einen Bestell-Link im MobaLedLib-Wiki erhältlich.

LED-LICHTSIGNALLE

Rings um die MobaLedLib ist eine kleine Community entstanden, aus der weitere Ideen hervorgehen. Auf dem Musterbrett steht ein Lichtsperrsignal. Es ist

im 3D-Druckverfahren entstanden und enthält vier RGB-LEDs mit WS2812-Chip. Die Ansteuerung wird genauso einfach wie bei allen anderen Dingen über die Excel-Tabelle vorgenommen. Im Wiki sind die Druckdaten zu weiteren Signalen verlinkt. Leider wirkt der Signalschirm für H0 etwas klobig und zu groß, aber vielleicht ist das für viele Spur-Null-Bahner ein interessanter Ansatz.

KIRMES UND LEDs

Auf dem Musterbrett ist ein schmaler RGB-LED-Streifen aufgeklebt. Dieser ist in der Software mit einer Kirmes-Funktion verknüpft, die nicht nur die LEDs bunt ansteuert, sondern auch den passenden Sound abspielt. Unter dem Musterbrett befindet sich eine Platine mit 64 RGB-LEDs zum Ausklappen, sodass man gut noch ein paar eigene Tests machen kann.

WIRKLICH SPANNEND

Die Beschäftigung mit der MobaLedLib macht viel Spaß und ist angenehm überraschend. Im nächsten Teil werden wir uns ein paar Beispielkonfigurationen ansehen und dabei auch auf die Ansteuerung per DCC, CAN und Selectrix eingehen.

Heiko Herholz

ALLE INFORMATIONEN ZUM SYSTEM

<https://wiki.mobaledlib.de>