

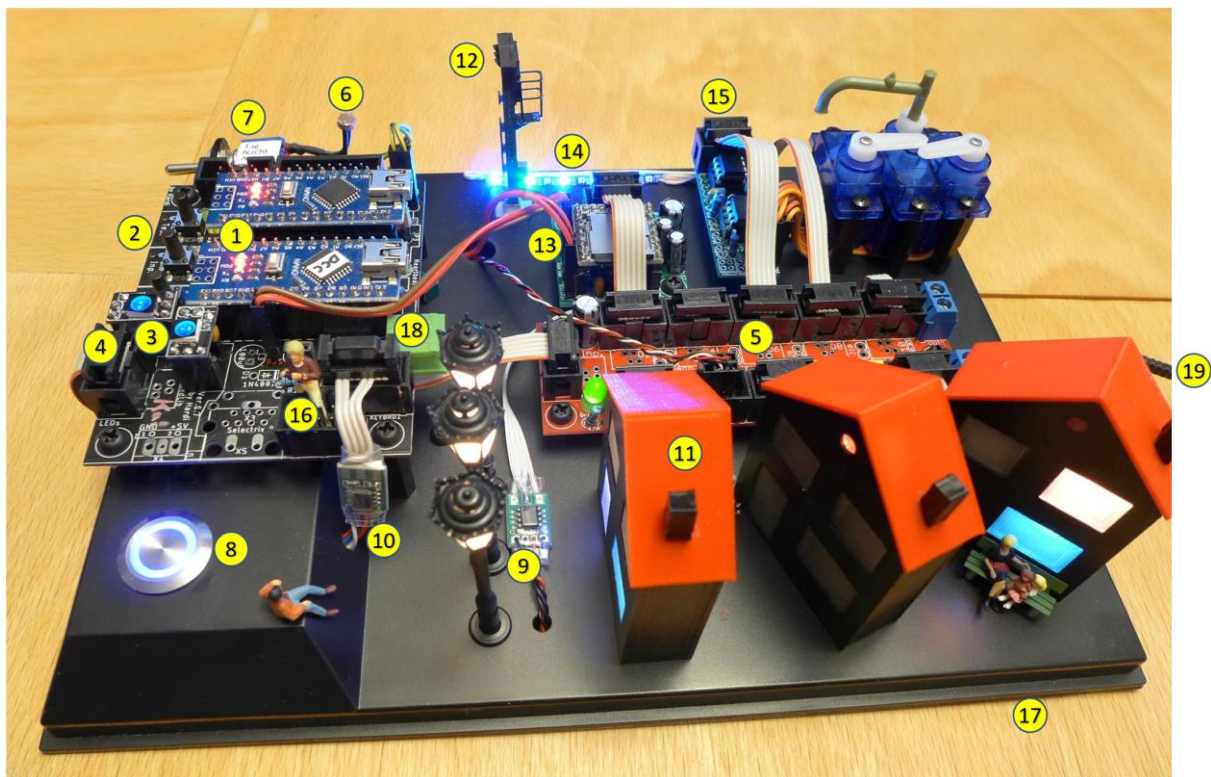
Beschreibung des MobaLedLib Demo Boards

Das Demo Board zeigt einige Funktionen der [MobaLedLib](#)

Zum Test verbindet man einfach den USB-Stecker mit der Powerbank.

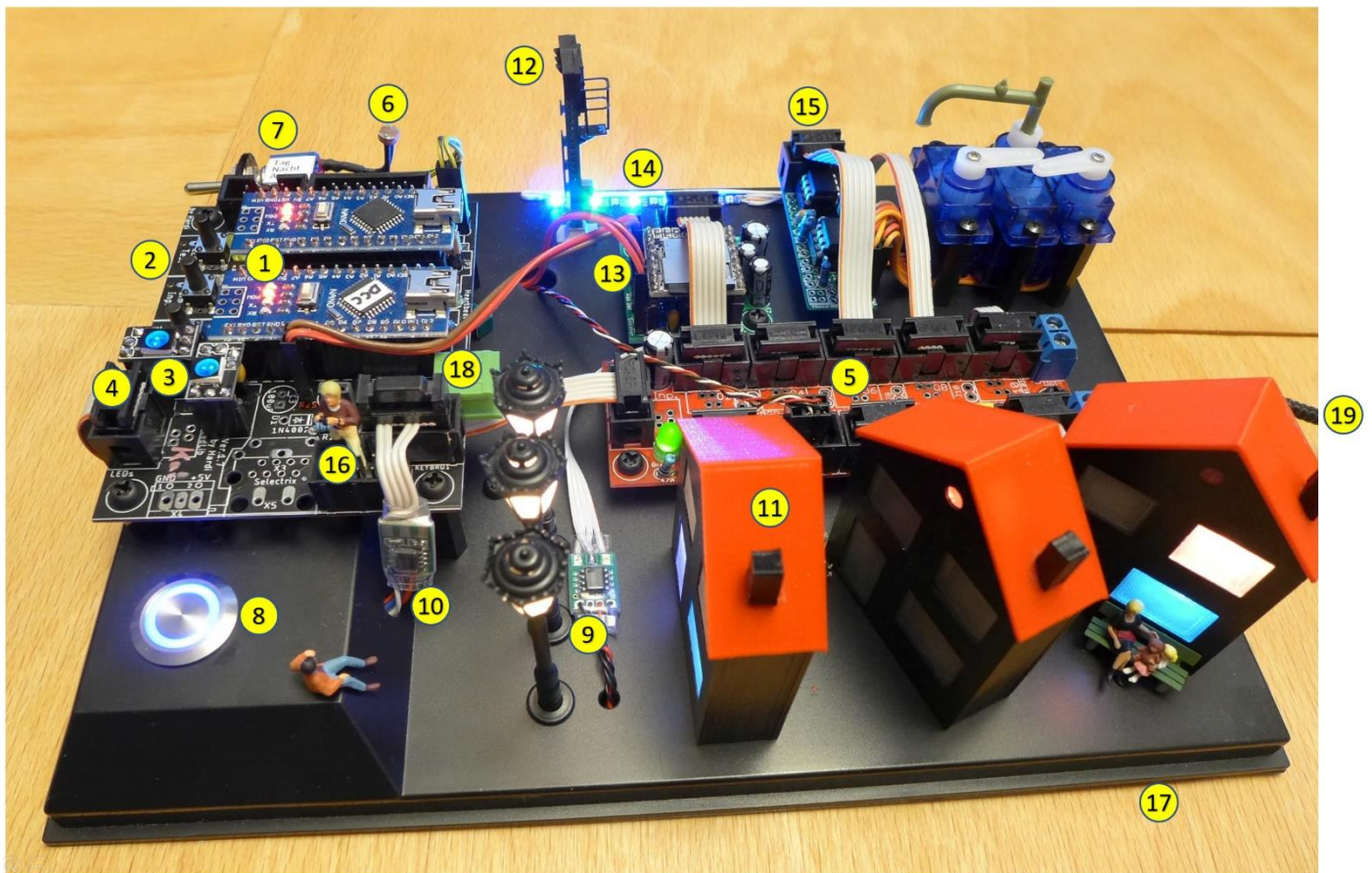


Hier ein paar Details zu dem „Brett“:



1. **Hauptplatine** mit zwei Arduinos. Der Linke steuert die LEDs und alle anderen Effekte. Er liest außerdem die Taster (2, 8) und den Helligkeitssensor (6) ein.
Der rechte Arduino liest DCC (oder Selectrix) Botschaften und schickt diese zum LED Arduino.

2. Drei **Taster** auf der Hauptplatine mit denen Funktionen am Schreibtisch getestet werden können. Auf der Modelleisenbahn können fast beliebig viele Schalter untergebracht werden welche über wenige Leitungen mit der Hauptplatine verbunden sind.
3. RGB **Heartbeat** LED. Diese LEDs zeigen an, dass die Daten zu den LEDs geschickt werden und dass die gesamte Kette störungsfrei funktioniert.
4. 6-poliger **LED-Anschluss** für alle Verbraucher. Über ein nur 6-poliges Kabel werden bis zu 256 RGB LEDs oder 768 einzelne LEDs angesteuert. Tatsächlich werden sogar nur 4 Leitungen benötigt. Die +5V und Masse Leitungen sind doppelt vorhanden.
5. **Verteilerplatine**: Unter der Anlage werden an Punkten mit mehreren LEDs oder anderen Aktuatoren Verteilerplatinen platziert. Es können beliebig viele Verteiler eingesetzt werden. Diese werden über ein einfaches Flachkabel miteinander verbunden. In die Verteilerplatinen werden Häuser, Sound Module, Signale oder andere Komponenten gesteckt. Die Flachkabel können ganz einfach auf die entsprechende Länge zugeschnitten werden und ohne LötKolben an die Stecker gequetscht werden.
6. **Helligkeitssensor**: Zur Steuerung der Lampen kann ein Helligkeitssensor verwendet werden. Damit werden die Beleuchtungen in den Häusern automatisch zufällig aktiviert, wenn es im Modellbahnraum dunkler wird.
7. **Tag/Nacht/Auto Schalter**: Über einen Einfachen Schalter kann zwischen Tag, Nacht und Automatik umgeschaltet werden. Der Tag oder Nacht Modus reagiert bewusst langsam und simuliert damit den kontinuierlichen Übergang von Tag zu Nacht. Wenn Der Schalter auf „Nacht“ steht werden nach und nach die Lichter in den Häusern und der Straßenlaternen angehen. Das dauert etwa eine Minute.
Den Automatik Modus kann man einfach durch abdunkeln des Lichtsensors (6) testen. Sensor und Schalter werden über ein nur zweiadriges Kabel mit der Hauptplatine verbunden.
8. **Druckknopf Aktion**: Wie im Wunderland kann man mit der MobaLedLib verschiedene Druckknopf Aktionen konfigurieren. Es können über 80 Taster ausgewertet werden. Ein Taster kann auch mehrere Aktionen nacheinander triggern. Über eine LED im Taster kann rückgemeldet werden welche Aktion gerade läuft. Im Beispiel wird das über die Farbe der LED gemacht.
9. Straßenlaternen werden üblicherweise mit einzelne LEDs beleuchtet. Drei davon können über ein kleines **WS2811 Modul** angesteuert werden. Diese kleinen Platinen werden natürlich unter der Modellbahnplatte angebracht. Es gibt auch Platinen mit denen bis zu 24 einzelne LEDs angesteuert werden können. Dabei werden die Schaltungen direkt bei den Lampen montiert damit die benötigten Kabel sind. Angesteuert werden die Module über eine 4/6 polige Leitung welche in eine Verteilerplatine gesteckt ist. Die Laterne gehen wie im Original nicht gleichzeitig an, sondern zufällig nacheinander so wie das der Lampenanzünder oder später mechanische Schaltuhren gemacht haben. Lampen benötigen wie im Original auch einige Zeit bis sie mit voller Helligkeit leuchten. Manchmal flackern sie auch, bedingt durch eine Druckschwankung oder eine Windböe.
10. Ein weitere **WS2811** wird zur Ansteuerung der drei LEDs im Taster (8) verwendet.



11. Das wichtigste an der MobaLedLib ist die Simulation von **belebten Häusern**. Ein Haus kann fast beliebig viele LEDs enthalten. Das können RGB LEDs oder normale einfarbige LEDs sein. Bei RGB LEDs (WS2812) kann man die Farbe der Beleuchtung beliebig verstellen und Spezialeffekte wie TV, offener Kamin, Kerzenlicht, ... erzeugen. Das Flackern einer Neonröhre kann von beiden LED-Typen simuliert werden. Jedes Haus wird lediglich über ein 4/6-poliges Kabel mit einer Verteilerplatine verbunden. Dabei ist es egal wie viele LEDs in dem Gebäude eingesetzt werden.

Ein Arduino kann fast beliebig viele Häuser gleichzeitig verwalten.

Die dafür eingesetzten WS2812 LEDs kosten unter 10 Cent!

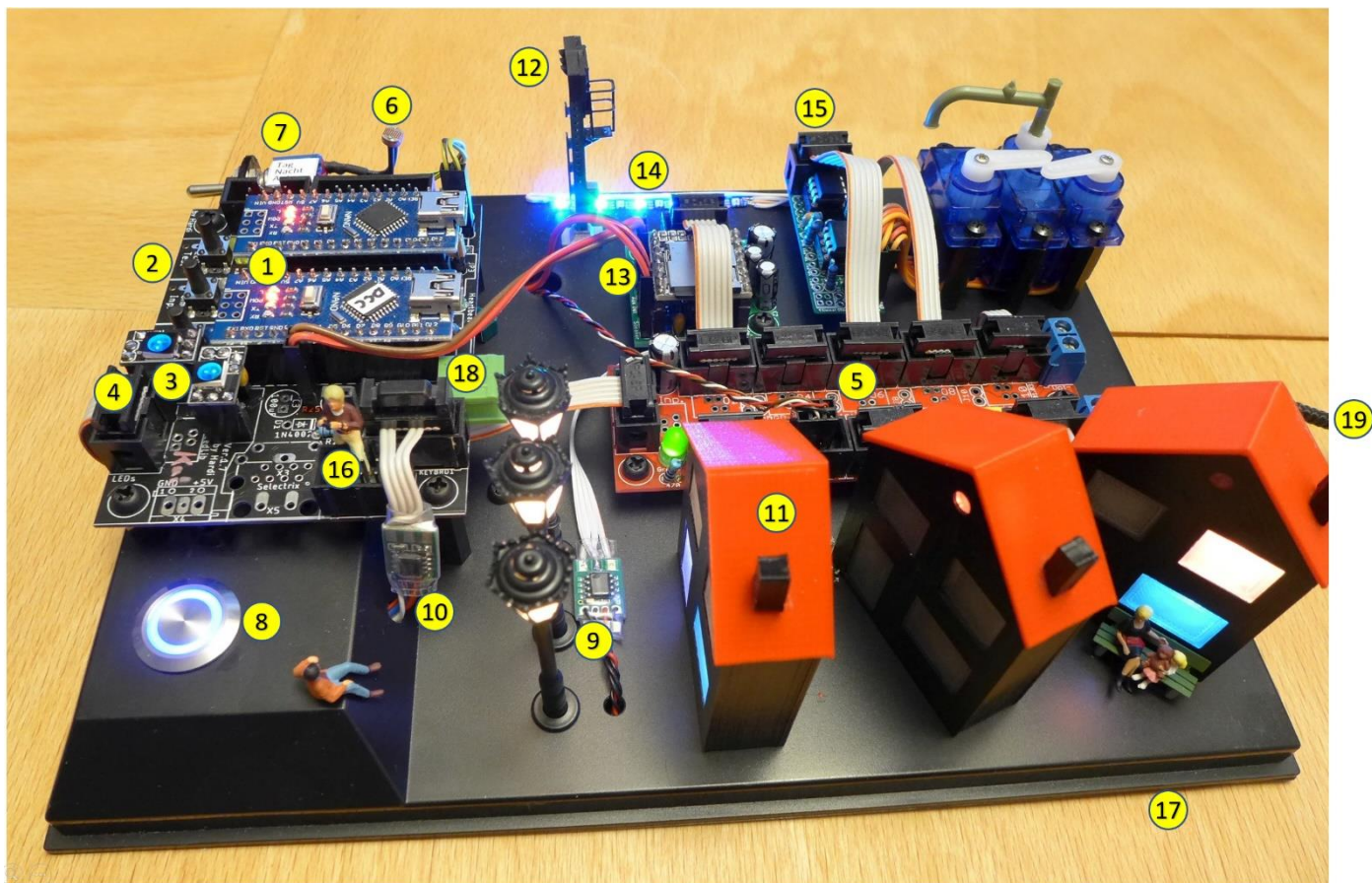
12. Das **Lichtsignal** ist ebenfalls mit WS2812 RGB LEDs bestückt. Dadurch können die Signalfarben an das individuelle Farbempfinden angepasst werden. Signale mit einfarbigen LEDs leuchten oft nicht so wie das 1:1 Vorbild.

Ein Signal kann mit beliebig vielen LEDs bestückt werden und trotzdem werden nur **4 Leitungen** benötigt welche über einen Stecker mit der Verteilerplatine verbunden sind. Das einfache Beispielsignal enthält 4 RGB LEDs (12 einzelne LEDs). Es können genau so komplexe Signale mit Vor und Hauptsignal an einem Masten aufgebaut werden welche ebenfalls nur 4 Kabel benötigen. Diese Leitungen verschwinden auch in ganz filigranen Masten. Das Signal und viele weitere ist speziell für die MobaLedLib konstruiert. Es wird mit einem 3D-Drucker hergestellt.

Die Signaltbilder und das weiche Überblenden können individuell konfiguriert werden.

Dadurch sind auch die exotischsten Signale möglich.

Für die MobaLedLib gibt es auch eine Platine mit der Signale in **Multiplex** (Charlieplexing) Technik angesteuert werden können. Dazu wird das gleiche Modul (15) verwendet welches für die Ansteuerung der Servos genutzt wird.



13. **Sound Modul:** Es existieren drei verschiedene Soundmodule welche mit der MobaLedLib angesteuert werden können. Diese Module können verschiedene MP3 oder WAV Dateien wiedergeben. Dabei ist ein Modul so günstig (Unter zwei Euro) so dass man verschiedene Sound Module auf der Anlage verteilen kann und dadurch die Geräusche Punktgenau generieren kann. Mit eine Dolby Surround Anlage kann man das nur für eine bestimmte Zuhörerposition erreichen.
14. **Kirmes / Jahrmarkt:** Lichteffekte wie man sie auf Messen oder Märkten findet können ebenfalls individuell erstellt werden. Dabei kann die eigene Fantasie ausgelebt werden. Auch hier kann eine Jahrmarktsbude mit vielen LEDs über nur 4 Kabel angeschlossen werden. Für solche Effekte eignen sich die winzigen 2020er WS2812 LEDs sehr gut. Es gibt inzwischen sogar RGB LEDs mit einer Größe von nur 1.5 Millimetern (1515). Gerade bei Fahrgeschäften (z.B. Riesenrad) ist die Versorgung über wenige Leitungen ein Riesen Vorteil.
15. **Servo Modul:** Für die Ansteuerung von 3 Servos existiert eine besondere Schaltung in der MobaLedLib. Diese Elektronik ermöglicht eine langsame, Ruckfreie Ansteuerung der Servos. Die Schaltung speichert sich die Stellung des Servos und verhindert damit zucken beim Einschalten. Achtung die Position wird 5 Sekunden nach der Letzen Bewegung gesichert damit das EEPROM in dem Prozessor nicht durch zu viele Schreibvorgänge beschädigt wird. Das Bedeutet, dass man den Strom nicht abschalten sollte während sich das Servo bewegt oder wenn es gerade erst zur Ruhe gekommen ist damit es beim nächsten einstalten nicht zuckt.
16. **Paparazza:** Die Dame auf der Hauptplatine schießt in zufälligen Abständen ein Foto von ihrem Freund / Mann / Angebeteten?
Das zeigt wie schnell die Daten an die LEDs übertragen werden. Dabei muss man bedenken,

dass immer alle LEDs gleichzeitig neue Helligkeitswerte bekommen. Auf dem Demo Board sind 98 RGB LEDs verbaut. Das bedeutet, dass 294 Helligkeitswerte übertragen müssen. Und das geht so schnell, dass dabei ein echtes Blitzlicht Simuliert werden kann.

17. **64 Zusätzliche LEDs** sind unter der Grundplatte versteckt. Sie lassen sich einfach ausklappen. Damit wird gezeigt, dass man mit der MobaLedLib sehr viele LEDs gleichzeitig ansteuern kann. Der rechte Taster auf der Hauptplatine (2) ist für das Demo Board so konfiguriert, dass man damit verschiedene Effekte abrufen kann: Andreaskreuz, Verkehrsampel, Baustellenlicht, Schweißlicht, Feuer, Blaulicht und Blinker.
18. **Anschluss für DCC:** Die MobaLedLib kann über DCC, Selectrix und CAN Bus gesteuert werden. In der Demo werden mit den DCC Adressen 1-8 die verschiedenen Sounds abgerufen.
19. **Versorgung per USB:** Zur Spannungsversorgung wird eine USB Power Bank verwendet. Nicht jeder dieser Stromspender ist für das Demo Board geeignet. Manche Power Bänke schalten nach einer gewissen Zeit ab, weil der Stromverbrauch des Moduls zu gering ist. Andere lassen sich nicht Einschalten, weil die Servos am Anfang einen kurzen Stromimpuls verursachen.
Das Demo Board kann ebenso an einem 2A USB-Ladegerät betrieben werden.

Stichpunkte zur MobaLedLib

- Die MobaLedLib ist ein frei verfügbares Projekt welches im Dezember 2018 von Hardi im Stummi Forum veröffentlicht wurden:
<https://www.stummiforum.de/viewtopic.php?f=7&t=165060>
Software und Hardware können von jedem kostenlos genutzt werden.
- Seit der Veröffentlichung sind viele Kollegen zu dem Projekt gestoßen und helfen bei der kontinuierlichen Verbesserung.
- Eine Ausführliche Dokumentation findet man im Wiki: <https://wiki.mobaledlib.de/>
- Das Programm nutzt die Arduino Entwicklungsumgebung und kann direkt über den Arduino Bibliotheksmanager heruntergeladen werden.
- Die Hardware Daten (Platinen, 3D-Dateien, ...) können über Github heruntergeladen werden:
https://github.com/Hardi-St/MobaLedLib_Docu
- Die Konfiguration der Lichteffekte wird über eine einfach zu bedienende Excel Oberfläche gemacht. Es existieren zwei Programme.



Prog_Generator
MobaLedLib



MobaLedLib
Pattern_Configurator

Mit dem Prog_Generator werden die Konfigurationen erstellt.

Erfahrene Anwender können über den Pattern_Configurator beliebige Lichteffekte generieren.

- Die MobaLedLib wird inzwischen von weit über hundert Modellbahnern eingesetzt