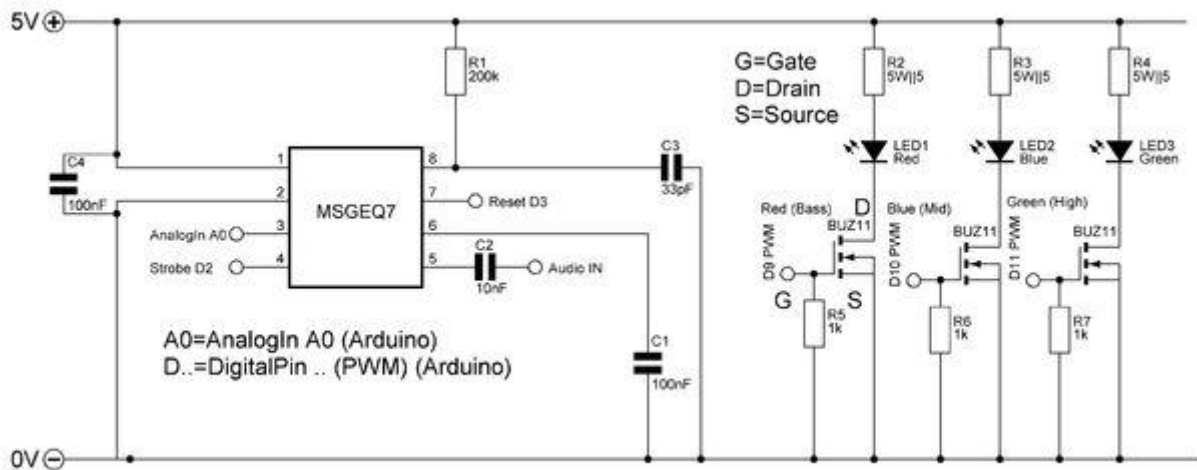


Lichtorgel

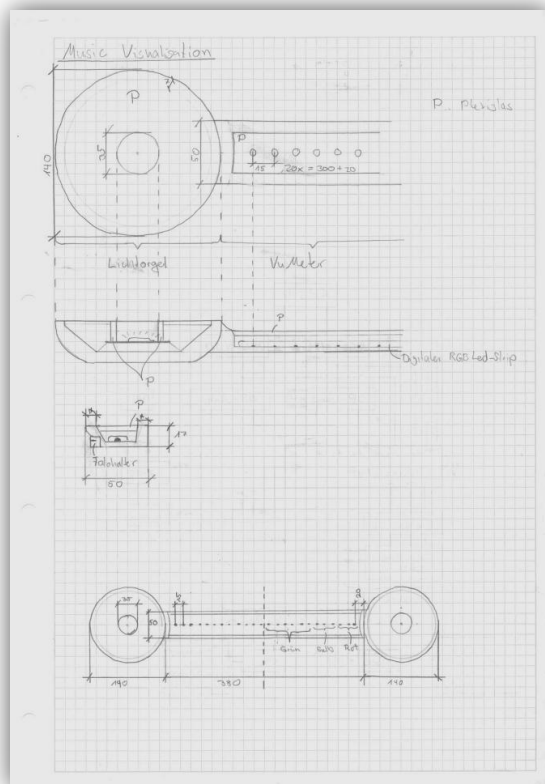
Erste Tests

Eine Lichtorgel zerlegt ein Audiosignal in seine Frequenzbänder und steuert anhand der Lautstärke der einzelnen Frequenzen einen Farbkanal der LED an.

Nach dem Projekt Vu-Meter kommt selbstverständlich die Lichtorgel. Die Testschaltung wurde mit einem ATmega328P und dem IC MSGEQ7 und folgendem Schaltplan realisiert.

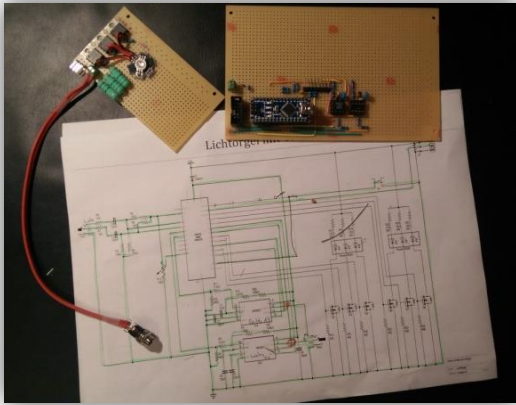


Bei diesem Projekt hatte ich gleich die Möglichkeit meinen neuen [USB ISP-Programmer PROG-S](#) auszuprobieren, welcher tadellos funktionierte.



Planung und Umsetzung

Zuerst wurde das Gehäuse konzipiert. Die fertige Lichtorgel sollte aus zwei runden Plexiglasscheiben bestehen, unter denen je eine Power-LED angebracht wird, welche die eigentliche Lichtorgel darstellen. Die beiden Scheiben sollten durch ein langes Mittelstück miteinander verbunden werden, unter dem ein LED-Strip angebracht wird, der als Vu-Meter fungiert und die Lautstärke der beiden Audiokanäle visualisiert. Die ganze Konstruktion sollte aus Holz und Plexiglas gebaut sein und mit einem weissen Hochglanzlack lackiert werden. An dieser Stelle vielen Dank meinem Grossvater, der mir beim Bau des Gehäuses geholfen hat!

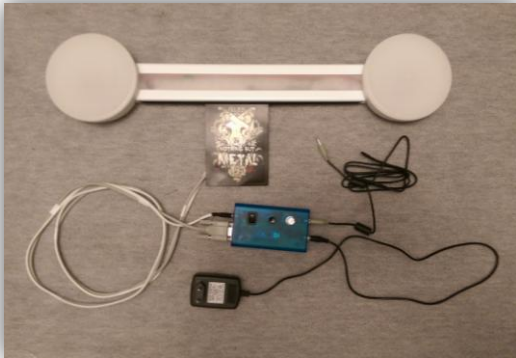


Die Basisschaltung für das Vu-Meter wurde von www.apcmag.com entnommen. Aufgrund der Grösse wurde für die fertige Schaltung ein Arduino Nano genommen. Nachdem einige Testschaltungen aufgebaut waren und alles wie gewünscht funktionierte, wurde ein Schaltplan erstellt und die fertige Platine gelötet.

Die LED-Treiber wurden mit je drei 15Ω Widerständen und den N-Channel Power MOSFETs Buz11 realisiert.



Da die Hauptplatine nicht im Gehäuse untergebracht werden konnte und schlecht Schalter und Taster im fertigen Gehäuse integriert werden konnten, wurde eine separate Kontrollbox erstellt. Die sechs LED-Kanäle (je zwei Rot, Grün & Gelb) und das Datenkabel für den LED-Strip wurden mit einem D-Sub Kabel dem Gehäuse zugeführt. Parallel dazu führt ein Stromkabel von der Kontrollbox zu den LEDs und dem LED-Strip.



Der Code wurde mit der Arduino IDE geschrieben und ist ca. 400 Zeilen lang. Das Vu-Meter besitzt fünf verschiedene Darstellungsarten, zwischen denen mit Hilfe des Tasters der Kontrollbox umgeschaltet werden kann. Die ersten beiden sind die Standarddarstellungen, bei denen die unteren LEDs grün, dann orange und am Schluss rot sind. Im ersten sind die LEDs im Dot-Mode geschaltet, es leuchtet also nur die äusserste und die

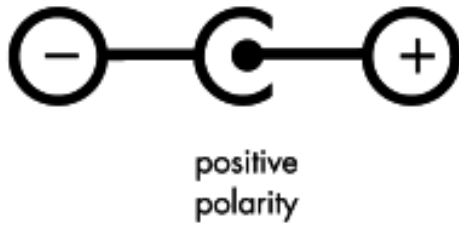
innerste LED. Der zweite Modus ist der Bar-Mode, bei denen alle LEDs leuchten. In dritten Modus ändert sich die Farbe der LEDs in einem durch den Potentiometer definierten Zeitintervall. In den beiden letzten Modi werden die Farbe der LEDs anhand der Frequenzbänder berechnet, dies jedoch auf unterschiedliche Weise. Sämtliche Einstellungen werden im EEPROM gespeichert und beim Start geladen.

Bauteil Liste

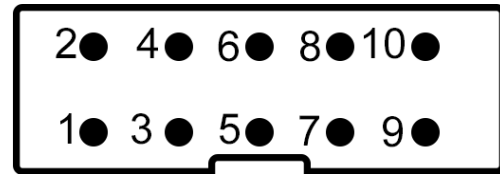
| Bauteil | Anz. |
|--|------|
| Potentiometer 10 kOhm | 1 |
| Wippenschalter Ein/Aus | 1 |
| IC-Fassung 8-Polig | 2 |
| DC-Stecker 2.1mm/5.5mm | 1 |
| Klinkenbuchse Stereo | 1 |
| Einbaubuchse 2.1mm/5.5mm | 2 |
| D-Sub Stiftleiste 9-Polig Schneid-Klemme | 1 |
| Drucktaster | 1 |
| Miniaturdrucktaster | 1 |
| MSGEQ7 | 2 |
| Arduino Nano | 1 |
| D-Sub Flachbandkabel | 1 |
| Kunststoffgehäuse Blaut-Transparent | 1 |
| Pfosten-Steckverbinder | 1 |
| Stiftleiste 2x5-Polig | 1 |
| Leiterplatte Anschlussklemme | 3 |
| Buz11 N-Channel Power MOSFET | 6 |
| Hochlast-Widerstand 15 Ohm 5W | 6 |
| 3W High Power RGB-LED | 2 |
| 1M 60 RGB-LED Strip (WS2811) | 1 |
| Metallschicht-Widerstand 10 kOhm 1% | 4 |
| Metallschicht-Widerstand 1 kOhm 1% | 8 |
| Metallschicht-Widerstand 100 kOhm 1% | 4 |
| Metallschicht-Widerstand 2.2 kOhm 1% | 2 |
| Metallschicht-Widerstand 680 Ohm 1% | 2 |
| Keramik-Kondensator 10nF | 2 |
| Keramik-Kondensator 100nF | 5 |
| Keramik-Kondensator 33pF | 2 |
| Universal-Silizium-Diode 1 N 4148 | 1 |
| Stiftleiste gewinkelt 13-Polig | 1 |

Pinbelegung

Stromkabel



Stiftleiste Buchse



- | | |
|--------------|---------------|
| 1: Data LED | 6: LED 1 - G |
| 2: Data LED | 7: LED 2 - B |
| 3: N.C. | 8: LED 1 - R |
| 4: LED 1 - B | 9: N.C. |
| 5: LED 2 - R | 10: LED 2 - G |

Audiokabel

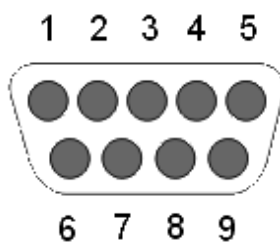
- Schwarz:** Masse
Grau: Links
Weiss: Rechts

Stiftleiste gewinkelt



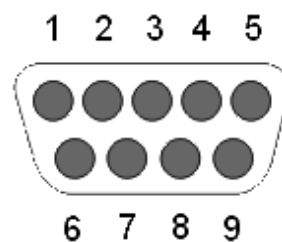
- | | |
|-----------------|-------------|
| 1: Audio Links | 5: Taster |
| 2: Audio Rechts | 6: Poti GND |
| 3: Audio GND | 7: Poti VCC |
| 4: Taster GND | 7: Poti |

D-Sub Buchse

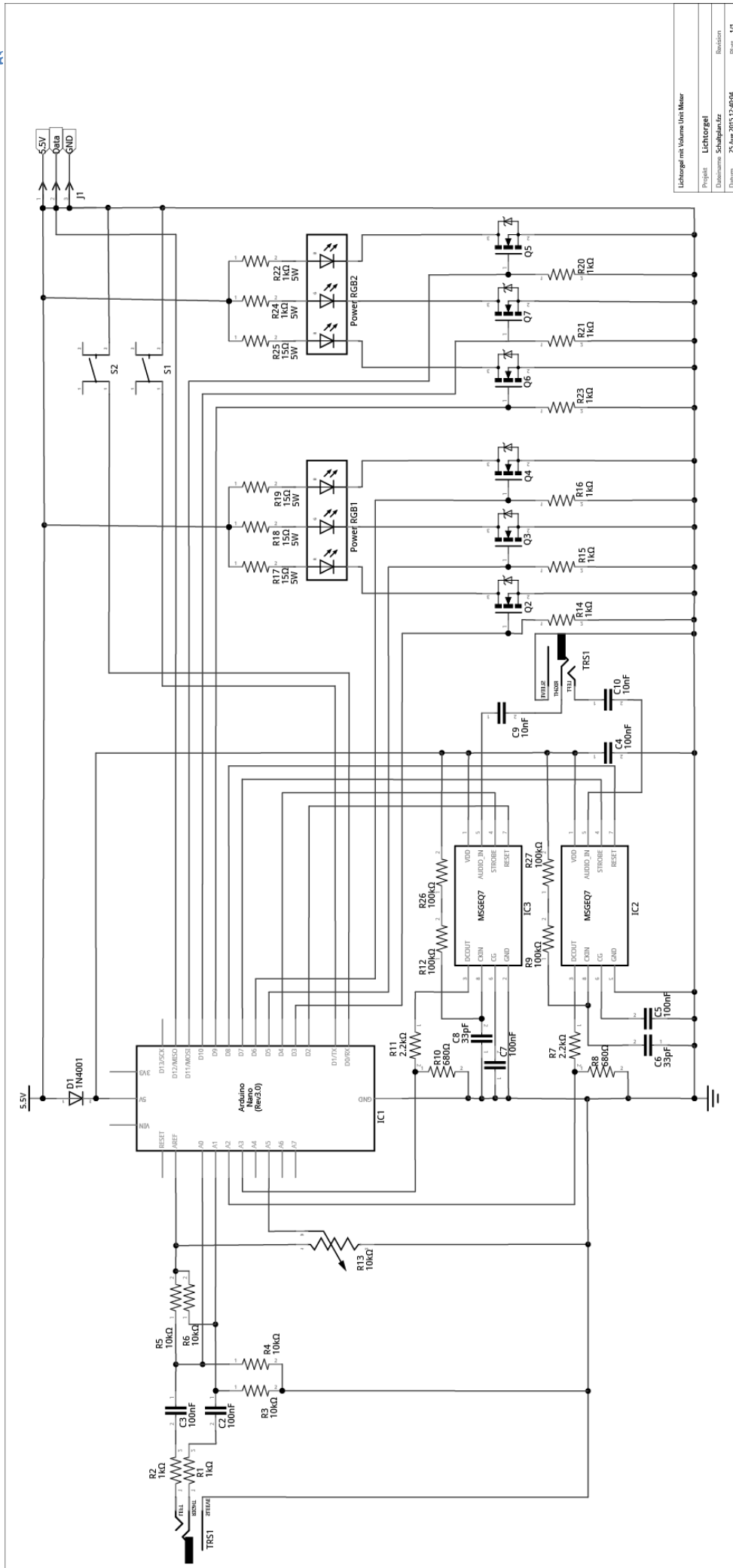


- | | |
|--------------|--------------|
| 1: Data LED | 6: N.C. ; |
| 2: LED 1 - B | 7: LED 2 - R |
| 3: LED 1 - G | 8: LED 2 - B |
| 4: LED 1 - R | 9: N.C. |
| 5: LED 2 - G | |

D-Sub Stecker



- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1: LED 2 - G ; gelb | 6: N.C. gelb |
| 2: LED 1 - R ; orange | 7: LED 2 - B ; weiss |
| 3: LED 1 - G ; rot | 8: LED 2 - R ; grün |
| 4: LED 1 - B ; braun | 9: N.C. |
| 5: Data LED ; schwarz | |



| | |
|---------|------------------------|
| Projekt | Lichtorgan |
| Datums | 25. Aug. 2015 12:46:04 |
| Blatt | 1/1 |

Benutzeranleitung

In Betrieb nehmen:

1. Das Stromkabel auf der linken Seite neben dem Audio-Eingang in der Kontrollbox einstecken.
2. Das D-Sub-Kabel sowie das Stromkabel des Gehäuses auf der rechten Seite der Kontrollbox einstecken.
3. Das Audiokabel auf der linken Seite der Kontrollbox einstecken und den Stromschalter umlegen.

Modis umschalten

Durch kurzes bestätigen des Schalters auf der Kontrollbox kann ein Modus weitergeschaltet werden.

| |
|--|
| Dot-Mode -> Bar-Mode -> Bar-Mode Color -> Lichtorgel V1 -> Lichtorgel V2 |
|--|

Im Bar-Mode Color kann die Geschwindigkeit der Farbänderung mit Hilfe des Potentiometers eingestellt werden. Wenn das Potentiometer ganz zurückgedreht wird, ändert sich die Farbe nicht mehr und wird im Speicher gespeichert und bei erneuter in Betriebnahme geladen.

Automatischer Modi-Wechsel

Mit Hilfe des Tasters und des Potentiometers kann ein automatischer Wechsel zwischen den einzelnen Modi mit einer bestimmten Frequenz eingestellt werden.

1. Taster auf der Kontrollbox drücken und gedrückt halten.
2. Alle LEDs auf dem Strip werden grün, wenn der Autowechsel eingeschaltet wurde oder rot, wenn er ausgeschaltet wurde.
3. Falls die LEDs grün werden, kurz darauf die Zeitintervalle zwischen den Wechsel visualisiert. Dabei gilt ungefähr 1 LED = 3 Sekunden. Mit dem Potentiometer kann die Zeit wahlweise vergrößert bzw. verkleinert werden.

Helligkeit regulieren

Die Helligkeit der Power-LEDs und des LED-Strips können reguliert werden. Hierzu wird gleich vorgegangen, wie wenn der Autowechsel eingeschaltet wird. Jedoch wird das Potentiometer bei der Zeitintervalleinstellung bis zum Anschlag aufgedreht. Danach werden alle LEDs auf dem LED-Strip blau und die Helligkeit kann mit dem Potentiometer eingestellt werden. Es ist zu beachten, dass der Taster während der ganzen Zeit gedrückt werden muss.

Lichtorgel Reset

Die Einstellungen der Lichtorgel können durch Betätigen des auf der Hauptplatine angebrachten Taster in die Werkeinstellungen zurückgesetzt werden.