

## Fehlerbehebung

### Keine LED Leuchtet

Prüfen Sie die Versorgung, ist der Spannungsregler zu heiß? Die Anode der LEDs wird am Arduino angeschlossen. Überprüfen Sie die gemeinsame Versorgung der LEDs (Kathode) das sollte GND des Arduino sein.

### Programmwahl funktioniert nicht

Das Potentiometer muß an +5V, Masse und dem A0-2 Eingang verbunden sein. Nach dem Verstellen blinkt LED13 und zeigt die Auswahl an.

### Alle LEDs sind gedimmt

Verstellen Sie die Geschwindigkeit, vermutlich läuft das Programm extrem schnell, das Auge kann nicht folgen.

### Absturz beim Betätigen eines Schalters

Vermutlich ist einer der Widerstände des Spannungsteilers defekt oder wurde falsch montiert. Überprüfen Sie ob nicht versehentlich 2 Schalter aktiviert wurden und dadurch ein Kurzschluß der Logikspannung verursacht wurde.

## Error Correction

### No LED visible

Check the power supply, is the voltage regulator too warm? The anode of the LEDs should be connected to the output. Verify the common side of the LEDs (cathode) it should be GND Level of the Arduino.

### Program selection does not work

The potentiometer should be connected to +5V, GND and A0-2. After moving the potentiometer LED13 should blink to display the selected program number.

### All LEDs are dimmed

Change the speed selector. Probably the speed is too high the eye can't follow.

### Crash by activating a switch or button

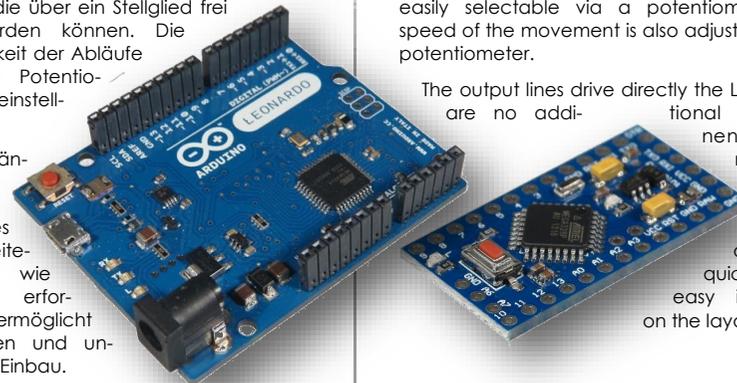
Most likely one of the resistors is damaged or missing, eventually a soldering problem. Check if two switches got activated which will cause a shortcut of the 5V logic level power.

Fachhändler

AMW  
Ing. Arnold Hübsch  
Hohlweggasse 1/4a  
A-1030 Wien  
E-Mail: office@huebsch.at  
http://amw.huebsch.at  
+43 (699) 126 77 335

Dieser Lichtcomputer wendet sich an ambitionierte Modellbauer. Die Steuerplatinen nutzen leicht zugängliche Arduino Hardware. In den Prozessoren befinden sich mehrere Steuerprogramme die über ein Stellglied frei gewählt werden können. Die Geschwindigkeit der Abläufe ist über ein Potentiometer frei einstellbar.

Die Ausgänge können direkt LEDs ansteuern es sind keine weiteren Bauteile wie Widerstände erforderlich. Das ermöglicht einen raschen und unkomplizierten Einbau.



This light computer addresses model makers with some technical interest. The controlling boards use the well known Arduino platform. Inside of each processor are several programs, easily selectable via a potentiometer. The speed of the movement is also adjustable via a potentiometer.

The output lines drive directly the LEDs. There are no additional components like resistors necessary. This offers a quick and easy installation on the layout.

## Varianten

In der Standardversion werden die LEDs direkt mit der CPU verbunden. Für hellere LEDs steht eine Aufsteckplatine (Shield) mit Leistungstreibern (MOSFETs) zur Verfügung.

## Lichtprogramme

Folgende Lichtprogramme stehen zur Verfügung. Die Liste wird laufend erweitert, ein Nachladen neuer SW ist leicht möglich.

- ◆ Laufflicht, Laufflicht Blitzer
- ◆ Lichtbalken wachsend/wandernd
- ◆ Doppelbalken, mit div. Blitzern
- ◆ Zufallslicht Übergänge hart/weich
- ◆ Drehlicht Simulation dreifach
- ◆ diverse Hausbeleuchtungen
- ◆ Haus Lift Simulation
- ◆ Bahnübergang
- ◆ Verkehrsampel mit/ohne Grünblinker

Damit können Verkehrsschilder, Baustellenmarkierungen, Schutzwagen, Hausbeleuchtungen mit geringem Aufwand realisiert werden.

## Variants

The standard version uses the CPU internal drivers. For more brightness there is a shield available with power MOSFET drivers.

## Variants

The following light programs are available. The list is continuously growing. SW updates can be reloaded easily.

- ◆ running light, with / without flash
- ◆ light bar growing or moving
- ◆ double bar, with flashes
- ◆ random light soft/hard
- ◆ rotary light simulation 3 groups
- ◆ Several house animations
- ◆ elevator / lift animations
- ◆ track crossing
- ◆ Traffic light with/without green blinking

This allows illumination of traffic lights, construction signs, protection cars, house animations and several other applications.

## Technische Daten

Versorgungsspannung ..... 5-16V DC  
 Abmessungen Leonardo ..... 70 x 54 mm  
 Höhe Leonardo ..... 14 mm  
 Abmessung Mini ..... 33 x 18 mm  
 Höhe Mini ..... 4 mm

Bei vielen LEDs auf Erwärmung des Reglers achten und besser direkt mit 5V versorgen. Dazu eignen sich ausrangierte Mobiltelefonnetzteile!

## Anschluss - Verkabelung

Die LEDs werden an den Lötstellen 0-13 angeschlossen. Bitte die LEDs mit Vorwiderständen etwa 330-1kΩ betreiben um den Arduino nicht zu sehr zu belasten. Bei den Großen Arduinos können die Anschlüsse in die vorgesehenen Buchsen gesteckt werden.

Drei Poties werden an A0 bis A2 angeschlossen. A0 dient zur Programmauswahl, A1 ermöglicht die Geschwindigkeitskontrolle. An die Ausgänge A3-5 können Schalter oder Taster den Ablauf der Programme beeinflussen. Es werden volle, halbe oder keine Spannung abgefragt.

**ACHTUNG!** Die Eingänge dürfen nur mit **Spannungen 0-5V** beschaltet werden. Am sichersten ist daher der Abgriff von den entsprechenden Arduino Pins. Die Versorgungsspannung darf auf keinen Fall herangezogen werden sondern der +5V Pin!

Man kann auch Verteilershields und Treibershields aufstecken, hier stehen Schraubklemmen zur Verfügung.

## Specs

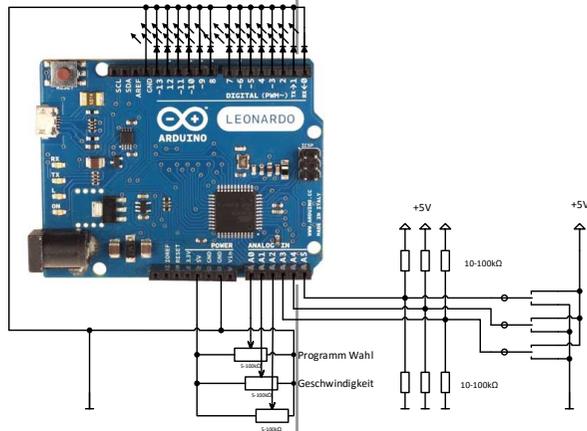
Power supply ..... 5-16V DC  
 Dimensions Leonardo ..... 70 x 54 mm  
 Height Leonardo ..... 14 mm  
 Dimensions Mini ..... 33 x 18 mm  
 Height Mini ..... 4 mm

On using many LEDs check the temperature of the regulator. It is recommended to use a 5V power supply. An old mobile phone power supply is perfect for that!

## Connection - Mounting

The LEDs get mounted on the prepared soldering pads 0-13. Please install current limiting resistors 330-1kΩ to avoid overload of the Arduino. The big size Arduinos offer DIL connectors which accept wires.

Three potentiometers can be connected to A0 through A2. A0 is used for program selection, A1 is used for speed control. Via A3-5 switches or push buttons may influence the behavior of the light computer program. Full, half or no voltage is monitored on those pins.



**ATTENTION!** The input pins allow only the **voltage range of 0-5V**. To secure that range it is recommended to use the corresponding Arduino pins. Do not use the power supply pin, use the 5V pin to wire the circuit against the board.

There are also distribution shields and power shields available they offer screw clamps.

Das Layout auf der Miniplatine sieht je nach Anbieter auch gelegentlich deutlich anders aus. Das führt aber zu keinen Funktionsunterschieden.

## Versorgungsspannung und Leistung des Mini

Der Arduino Mini darf nur mit 5V bzw. 3,3V, abhängig vom Typ der Platine, versorgt werden. Die Platine hat keinen Spannungsregler und keine Sicherung. Daher ist etwas mehr Vorsicht beim Anschluss von Verbrauchern angeraten.

The layout of the Arduino Mini board looks different depending on the manufacturer. The functionality does not change.

## Power and power supply on Mini

The Arduino Mini should be powered with 5V or 3,3V depending on the type of the board. The board has no multi-fuse or voltage controller. Please check your connections carefully as too high voltage or too high current will destroy the board.

## Taster Anschluss

Die Eingänge A3-A5 haben Spannungsteiler mit 10kΩ am Eingang vorgesehen. Das erlaubt das einfache einlesen von 2 Tastern oder Schaltern. Es dürfen aber nicht 2 Schalter eines Eingangs gleichzeitig betätigt werden um einen Kurzschluß zu vermeiden. Sollte das mechanisch nicht ausgeschlossen werden können, schalten Sie bitte jeweils einen 100Ω Widerstand dem Schalter in Serie. Das Arduino Programm ist tolerant geschrieben und akzeptiert diesen kleinen Spannungsfehler der dadurch entsteht.

## Induktive Last

Induktive Verbraucher wie Relais oder Motore erzeugen beim Abschalten der Versorgung Spannungsspitzen. Diese sind gefährlich für die Endstufen. Bitte schalten Sie eine Freilaufdiode in Sperrichtung parallel um die Gegenspannungsspitzen abzuleiten.

## Sicherung

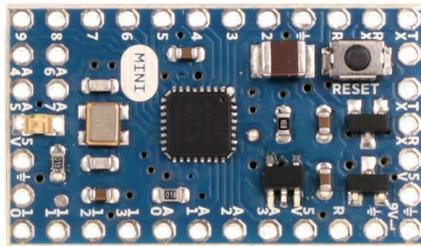
Die selbstbrückstellende Sicherung am Shield für die Treiberausgänge verträgt etwa 1-2A. Sollten Sie mehr Strom in Summe über die Treibertransistoren ziehen wollen ersetzen Sie die Sicherung durch einen stärkeren Ersatztyp.

## MOS FET Treiber

Der MOS-FET kann ein beliebiger N-Kanal Typ sein. Bei bestückten Platinen wird der DMG1012UW-7 montiert. Es kann jeder andere Typ in einem SOT23 Gehäuse montiert werden.

## Anschlüsse am Lichtcomputer Mini

Vom Arduino Mini gibt es kleine Abweichungen in der Anordnung der Anschlüsse. Bitte immer die Beschriftung kontrollieren und nach dieser richten. Mir sind zumindest 2 Varianten bekannt die sich in der Anordnung der Außenkontakte unterscheiden. Weiters gibt es einige Platinen die zusätzliche Ausgänge an der Unterseite der Platine anbieten.



## Push button connection

The input lines A3-A5 have a voltage divider with 10kΩ connected. This offers an easy way to read 2 buttons or switches. It is not allowed to close both switches at the same time. It would cause a shortcut. If it is not possible to avoid that situation mechanically, install a 100Ω resistor in series of the button. The program in the Arduino is tolerant against this voltage error on the input line and will read the buttons correctly.

## Inductive load

Inductive loads like motors or relais coils generate dangerous voltage peaks when power is turned off. They kill drivers immediately. Install a recovery diode parallel to the load.

## Fuse

The poly fuse on the shield for the driver output lines triggers at around 1-2A. If you need more summary current through the driver transistors, just replace the poly fuse with a stronger one.

## MOS FET driver

The MOS-FET for the output lines may be any N channel type. The assembled board has the DMG1012UW-7 mounted. Any other type in a SOT23 case may be used as well.

## Connections on light computer mini

The Arduino Mini is offered in various variants. They differ slightly in the numbering of the outputs. Please check the printing on the board and connect according to that information. The Arduino page also documents 2 variants. Additionally there are boards which offer more output lines on connections on the bottom board side.



## Licht Programme

## Light Programs

Prog. Name	Anwendung	Program Name	Application	
0	Blinklicht LED13	Test und Verifikation der Platine	Blink LED 13	verification
1	Blinklicht	Einsatzfahrzeuge	blinking light	emergency cars
2	Laufflicht	Werbetafel, Baustelle	running LED	advertising, construction
3	Laufflicht Blitzler	Baustelle	flashing running light	construction
4	Laufflicht DoppelBlitzler	Baustelle	Double flashing running light	construction
5	Wachsender Balken	Baustelle, Werbetafel	growing bar	construction, advertising
6	Wandernder Balken	Werbetafel	walking bar	advertising
7	Knight Rider	Effekt Beleuchtung	Knight Rider	effect light
8	2 wachsende 7'er Balken	2 Baustellen	2 growing bars	2 construction
9	2 Balken mit Blitzler	Absicherungs-Anhänger	2 bars with flashing LED	construction coverage
10	Zähler	Wechsellicht, belebtes Haus	Counter	changing light busy house
11	Zufallslicht hart/weich	Belebtes Haus	random light hard/soft	busy house
12	Zufallslicht einzel	Belebtes Haus	random light single	busy house
13	3 x Drehlicht	Baustellenfahrzeuge, Einsatz-KFZ	Spinning light	construction cars, ambulance
14	Aufzug	Aufzugslicht wandert durch die Stockwerke	lift	Light walks through the floors
15	Bahnübergang	Blinklicht weich und Umschaltung auf Wechselblinken	train crossing	Soft blinking and several transitions and variants
16	Bahnübergang	BÜ für moderne LS Anlagen	train crossing	modern train crossing
17	Bahnübergang	BÜ für moderne LS Anlagen	train crossing	modern train crossing
18	Ampel	Verkehrsampel Auto und Fußgänger, Grünblinken wahlweise, Fahrtrichtung über Schalteingang vorgegeben	traffic light	Traffic light for cars and pedestrians, green blinking on input, direction depending on input
19	Ampel automatisch	Wie zuvor, aber Ablauf zeitgesteuert	traffic light	like before but runs automatically
20	Lichterkeife	1,2,3 Lichtpunkte wandern	Light chain	1,2,3 light dots move
21	Tropfen	Leuchtbalken baut sich auf mit einer Tropfenanimation, Reklametafel	drop	Light bar builds up with a drop animation. May be used for advertisements
22	Gaslampe	Gaslampen werden eingeschaltet und haben Simulation von Druckschwankungen	Gas lamp	Gas lamps get started and have simulation of pressure modulation
23	Natrium Lampe	Lampe Zündung und langsamer Start	Natrium lamp	ignition and slow starting
24	Leuchtstofflampe	Startflackern von Leuchtstofflampen	Fluorescent lamp	Start flickering of fluorescent lamp
25	nichts	LEDs dunkel—Drehrichtungsfeststellung	nothing	All LEDs dark—to identify pot direction

Die Auswahl des Programms wird beim Programmstart und bei Veränderung der Auswahl an LED 13 quittiert. Diese LED befindet sich auch auf der Platine der großen Arduinos. Die Quittierung wird durch 10 kurze Blitze angekündigt. Dann wird die Nummer durch Blinken angezeigt. Um das Zählen zu vereinfachen wird 5 durch ein langes Blinken zusammengefasst. 12 wird durch lang-lang-kurz-kurz (5+5+1+1) angezeigt.

## Programm Hinweise

Im Lichtcomputer sind mehrere Programme abgelegt um einen universellen Einsatz ohne langwieriger Reprogrammierung zu ermöglichen. Je nach ausgewähltem Programm, welches über P1 erfolgt, ändert sich die Bedeutung der Eingänge ein wenig.

Ganz generell wird an A0 bis A2 eine Spannung gemessen. Mit einem Potentiometer können hier einfach analoge Stellgrößen definiert werden. A0 wählt das Programm aus, A1 stellt die Geschwindigkeit ein und A2 ist für Wartezeiten z.B.: Grünphase der Ampeln zuständig.

A3 bis A6 hat 2 Widerstände 10k als Spannungsteiler der 5V vorgesehen. Damit liegt der Eingang auf halber Spannung. Mit einem Kippschalter mit Mittelstellung können so einfach 3 Positionen eingelesen werden. Es eignen sich auch Taster, einzelne Schalter oder Schalttransistoren eines Optokopplers. Wenn die Mechanik nicht verhindert daß beide Schalter / Taster eines Eingangs geschlossen werden verursacht das einen Kurzschluß der 5V Versorgung, der Lichtcomputer stürzt ab. Die Polyswitch Sicherung schützt vor Schäden. Man kann dem Vorbeugen indem man in die Schalterleitung 100 Ohm Widerstände einbaut. Dann wirken beide Schalter geschlossen so wie die Offenposition. Der Eingang des Lichtcomputers ist durchaus tolerant es werden bereits Spannungen von < 0,48V und > 4,39V sicher erkannt, man muß nicht 0 oder 5V erreichen.

Der erste Schalter auf Eingang A3 wählt zwischen Ein- oder Auszustand, da der Lichteffekt das benötigt. A4 dient als Multiplikator x10 bzw. x100 für die Zeiteinstellungen. A5 bedient

The selected program number is displayed on program start and after any modification via LED13. This LED is also available on the board of the big Arduinos. First there is an attention announcement with 10 short pulses. Then the program number is displayed. To simplify counting 5 is grouped by a long pulse. For example the number 12 is displayed as long-long-short-short (5+5+1+1).

## Program Advices

The light computer contains several light programs. This offers flexible usage without reloading program alternatives to modify the light structure. Depending on the position of P1 the program selector the meaning of the other inputs may be different.

Usually the analog input lines A0 to A2 sense a voltage. A simple potentiometer allows to select a desired value. A0 reads the program number, A1 is responsible for speed and A2 usually defines waiting periods, for example green phase on traffic light.

A3 to A6 has 2 resistors between +5V and ground. The default voltage is half of the board power 2,5V. A simple switch which shortens one of the two resistors provides 3 values to read in. It is also possible to use push buttons, Transistors or opto couplers. Take care to avoid closing both switches. This would cause a short of the power supply. The light computer will crash. A poly fuse avoids damages. To avoid this install a 100 ohms resistor in the switch lines. This avoids the shortcut and would generate 2,5V again. The computer reads the same information as in off position. The input line is quite tolerant. Voltage levels < 0,48V or > 4,39V are detected. It is not necessary to reach exactly 0 or 5V.

The first switch on A3 chooses between on or off state if the light program requires that information. A4 is used as multiplier x10 or x100 to increase time periods. A5 is used for variants of

zips von Seite 2. Im rechten Teil des Schaltbilds sind deutlich die Spannungsteiler und Schalter für die Variantenwahl zu erkennen.

Zur Nutzung der Schraubklemmen ohne Treibertransistoren gibt es Lötbrücken zwischen den Arduino Pins und der Lötpunktreihe für die Schraubklemmen.

## Bauteile

J7 ..... DC Buchse  
 X1 ..... Schraubklemme  
 Reset ..... Taster  
 T1-T3 ..... Taster  
 P0-P2 ..... Trimmer 1-10kΩ  
 R4-R9, R1, R16 ..... 10k  
 LED1,2 ..... SMD 1206  
 T1-T14 ..... N-MOSFET SOT23 z.B. DMG1012UW-7  
 Schraubklemme ..... Phönix Serie MPT oder ..... On Shore Technology Serie OSTVN

## Shield Daten

Wegen der Beschränkungen im Druck dieser Anleitung sind Schaltplan und Platinen Layout in hoher Auflösung auf der Produktseite als Grafik verlinkt.

## Hinweise Tipps & Tricks

### LED Vorwiderstände

Der Prozessor des Arduinos hat eingebaute Vorwiderstände in den Treiberstufen. Das reicht aus stromsparende LEDs zu betreiben. Ziehen die LEDs mehr Strom kann der Prozessor zu warm werden. Das kann zu Programmabstürzen und Fehlverhalten des Lichtcomputers führen. Es wird empfohlen für LEDs Vorwiderstände mit 330-1kΩ einzubauen.

### Ausgänge am Shield

Die Ausgänge am Treiberschild schalten gegen Masse, Verbraucher bis zu 1A müssen von (+) aus versorgt werden. Bis zu 20V Versorgungsspannung sind möglich es wird empfohlen nicht über 16V zu gehen.

circuit diagram on page 2. The right part shows the voltage divider and the switches as well as the push buttons.

To use the screw clamps without driver transistors there are soldering pads between the row of the Arduino Pins and the row for the screw clamps.

## Components

J7 ..... DC socket  
 X1 ..... screw clamp  
 Reset ..... push button  
 T1-T3 ..... push button  
 P0-P2 ..... trimmer 1-10kΩ  
 R4-R9, R1, R16 ..... 10k  
 LED1,2 ..... SMD 1206  
 T1-T14 ..... N-MOSFET SOT23 - DMG1012UW-7  
 Screw clamp ..... Phönix series MPT or ..... On Shore Technology series OSTVN

## Shield Data

Because of limiting resolution of this publication high resolution pictures of the circuit and the board layout are placed on the product page.

## Hits Tips & Tricks

### LED resistors

The processor of the Arduinos have current limiting resistors installed. It is sufficient to power low current LEDs. If the LEDs pull too much current the processor overheats and the light computer may fail. To avoid this it is recommended to install current limiting resistors of 330-1kΩ.

### Shield outputs

The outputs of the driver shield are connected to ground. The load needs to be powered from (+). Each output can drive up to 1A. Up to 20V voltage is possible, it is recommended to avoid voltages above 16V.

## Montageplätze

Das nachfolgende Bild hat die möglichen Montageplätze eingezeichnet:

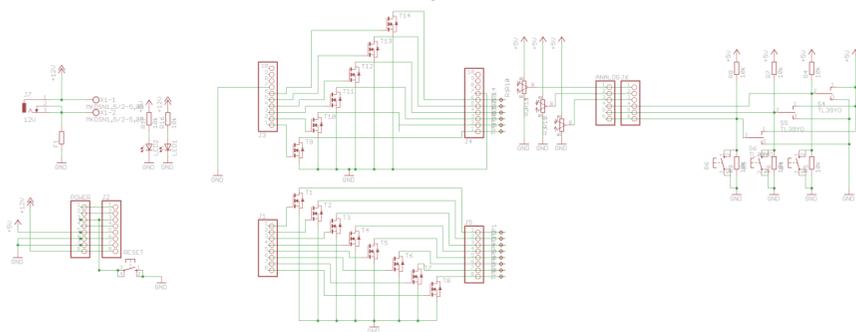
Schalter und Taster können gleichzeitig montiert werden. Es eignen sich SMD als auch Durchsteckbauteile. Bei der Bedienung ist darauf zu achten, daß man keinen versehentlichen Kurzschluss produziert.

Die Sicherung F1 kann gegen eine mit höheren Strom getauscht werden, es sind mehrere Baugrößen im Layout vorgesehen.

Sollen interne und später externe Potentiometer verwendet werden sollten diese einen ähnlich hohen Gesamtwiderstand haben. Bei Nutzung der externen Potentiometer ist der Trimmer auf der Platine in Mittelstellung zu bringen. Das Ermöglicht eine normale Nutzung der externen Potentiometer ohne daß man die auf der Platine montierten entfernen muß.

## Schaltung

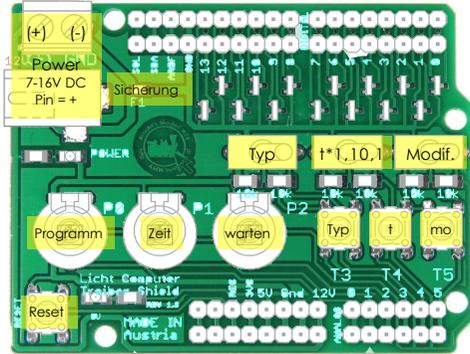
Nachfolgend das Schalt diagramm des Treiber Shields. Es ist die Umsetzung des Grundprin-



## Mounting Positions

The following picture shows possible mounting positions:

Switches and push buttons may be used simultaneously. You may use SMD as well as through the hole components. Take care to remember that activating both switches on a input line will cause a shortcut to power!



The fuse F1 on the shield may be replaced with a stronger one. There are as well several sizes possible in the layout on the board.

If you want to have internal potentiometers and well as external ones both types should have roughly the same resistance. To use the external potentiometer set the internal one to middle position. This allows normal usage of the external one. It is not necessary to remove the onboard one.

## Circuit

The following circuit diagram of the driver shield shows a possible implementation of the

Varianten eines Programms, Beispiel Ampel mit oder ohne Grünblinken.

### Programm 0 Test

Dient im wesentlichen zur Fehlersuche. Den Poti Eingang auf Masse legen dann muss die LED13 blinken. Damit kann auch die Arbeitsweise von Potentiometern geprüft werden. So lassen sich auch die Drehrichtung bzw. verkehrt angeschlossene Potis erkennen.

### Programm 1 Wechselblinken

Die klassische Anwendung für dieses Programm sind die Dreh und Blinklichter von Einsatzfahrzeugen. Jeweils 2 Ausgänge werden abwechselnd angesteuert um 180° Phasengedreht.

### Programm 2 Lauflicht

Ein Lichtpunkt wandert von Ausgang 0 zu 13 und fängt wieder von vorne an.

### Programm 3 Lauflicht Blitzer

Wie zuvor die LEDs leuchten nur kurz gefolgt von einer Pause. Es entstehen dadurch Lichtblitze.

### Programm 4 Lauflicht Doppel-Blitzer

Doppelblitzer beim Lauflicht

### Programm 5 wachsender Balken

Ähnlich dem Lauflicht, hier wächst ein Balken, nachdem alle Ausgänge an sind wird alles abgeschaltet und der Vorgang startet neuerlich.

### Programm 6 wandender Balken

Wie 5, nachdem alle Ausgänge ein sind wird vom Beginn an jeder einzeln abgeschaltet, der Lichtbalken wandert scheinbar.

### Programm 7 Knight Rider (KIT)

4 LEDs wandern hin und her, bekannt vom sprechenden Auto.

### Programm 8 zwei wachsende Balken 7 LEDs

Ähnlich Lichteffect 6 hier aber zweimal parallel laufend mit 7 LEDs. Baustellenabsicherung wandernde Pfeile oder ähnliches.

the program. For example has the traffic light a green blinking phase.

### Program 0 Test

This is used to provide a simple pattern to trace down connection problems. Just connect A0 to ground LED13 should blink. Most Arduinos offer a LED13 on board. You can also detect the orientation of the program selector or mis connected potentiometers.

### Program 1 blinking light

The most common application are spinning or blinking light of emergency vehicles. Two adjacent outputs are modified 180° phase shifted.

### Program 2 running light

A light dot runs from A0 to A13 and starts from the beginning again.

### Program 3 running light flashing

As before but the LED just flashes shortly, a short break follows. This generates a moving flash light.

### Program 4 running light double flash

As before but double flashes

### Program 5 growing bar

Similar to the running light but the LEDs stay on so the bar grows. When all LEDs are on they get turned off and the bar grows again.

### Program 6 moving bar

Similar to 5 but after all LEDs are on the LEDs get turned off from the beginning. It looks like the light bar moves.

### Program 7 Knight Rider (KIT)

4 LEDs move forward and backward, known from the movie car.

### Program 8 two moving bars 7 LEDs

Similar to program 6 but here we have two parallel bars with 7 LEDs. Can be used for construction signs, moving arrows or similar signs.

## Programm 9 zwei Balken mit Blitzler

Damit können Sicherungsfahrzeuge von Baustellen die mehrere Pfeile haben die nacheinander eingeschaltet werden und 2 Warn-Blitzler nachgestellt werden. A5 auf Masse schaltet von Einzel-Blitzler auf Synchron-Blitzler um

## Programm 10 Wechsellicht / Zähler

Ausgänge werden nacheinander geschaltet, eine Zahl wird hochgezählt. Das Muster folgt dem Binärsystem oder umcodiert auf Gray Codierung. Bei Gray Codierung ändert sich immer nur ein Ausgang. Die Auswahl erfolgt über A5. A3 teilt die Ausgänge auf 2 parallele 7'er Serien auf, damit wird der Schalthäufigkeits Unterschied kleiner.

## Programm 11 Zufallslicht

Alle Ausgänge werden zufällig umgeschaltet. Damit lassen sich Stadtbeleuchtungen, Werbetafeln oder ein belebtes Haus nachstellen. A3 wählt zwischen harten und weichen Übergängen

## Programm 12 Zufallslicht Einzel

Wie Programm 11 es wird aber immer nur ein Ausgang verändert. Über A3 kann zwischen harten und weichen Übergängen gewählt werden.

## Programm 13 3 Lauflichter 4 fach + Blinker

Drei 4-fach Lauflichter die zur Ansteuerung von 4 LEDs die 90° zueinander angeordnet sind dienen. Dadurch entsteht der Effekt eines Drehlichts. Die letzten 2 LEDs blinken.

## Programm 14 Aufzug

Laufflicht mit 2 LEDs die beim Wandern langsam überblenden. In einem Gebäude angeordnet kann so das Fahren einer Liftkabine simuliert werden.

## Programm 15 Bahnübergang

Ruhezustand 2 LEDs blinken. Über A6 wird auf Achtung umgeschaltet, 4 Ausgänge haben Wechselblinken. Das Blinken wird gewimmt um träge Lampen zu simulieren. Eignet sich hervorragend für die Dreieckigen alten österreichischen BÜ Tafeln.

## Program 9 two bars with flash light

Security signs of construction sites, several arrows get turned on and 2 warning flashlights get triggered. A5 to ground selects single flashers or synchronous flashes.

## Program 10 changing light / counter

All output lines get modified in a row, a number is counted up. The pattern on the output follows binary numbers or gray encoding. Gray encoding ensures only one output is switched on each step. The selection is done via A5. A3 splits the 14 lines to two parallel running 7 output wide ones. This shortens the difference between the lazy and busy ones.

## Program 11 random light

All outputs get switched randomly. May be used for city lights, or to power a busy house with several rooms. A3 defined hard or soft transitions.

## Program 12 random light single

Same as 11 only one output is modified. A3 offers a modification between hard and soft changing LEDs.

## Program 13 3 running lights 4 channels + blink

The 3 running lights can be used to simulate a spinning light. 4 LEDs 90° aligned generate a spinning light effect. The rest of the LEDs are blinking.

## Program 14 elevator

Similar to a running light but the transitions are soft. It may be installed in a building to simulate a moving elevator.

## Program 15 train crossing

On default 2 LEDs are blinking—standby. Via A6 the mode attention is selected. 4 LEDs have alternating blinking. The light change has soft transition to simulate lazy bulbs. It was developed to support the old Austrian triangle shaped signs.

## Schaltungskonzept Ausgänge

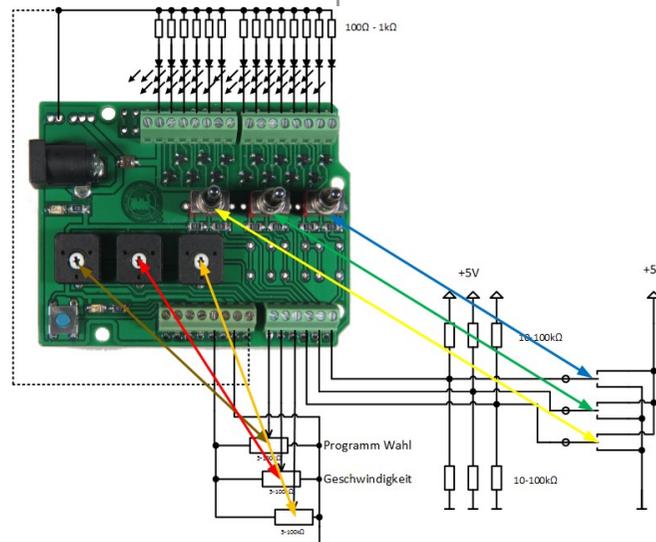
Die Ausgänge der Arduinoplatine kann sowohl Push- als auch Pull -Lasten treiben. M.a.W. man kann mit gemeinsamen Plus als auch gemeinsamer Masse arbeiten. Standardmäßig sehen die Programme gemeinsame Masse der Logikpegelausgänge voraus. An einer allgemeinen Invertierung wird derzeit noch gearbeitet.

Die Treibertransistoren auf dem Shield sind MOSFETs die an einer gemeinsamen Masse hängen. Die Verbraucher werden gegen (+) angeschlossen.

Zur Einstellung von analogen Größen wie Geschwindigkeit, Zeit und auch der Programmauswahl werden Spannungen erfasst. Diese müssen im Bereich 0 bis 5V sein. Der Shield bietet Platz für 3 Potentiometer um diese Spannungen einstellen zu können.

Drei weitere Eingänge haben am Shield einen Spannungsteiler vorgesehen. Damit sind hier 2,5V am Eingang. Über Schalter werden diese Widerstände an +5V oder gegen Masse verbunden und erlauben damit das Einlesen von 3 Positionen, wenn es eine neutrale Mittelstellung gibt.

Zwei LEDs können montiert werden um vorhandene Versorgungsspannungen anzuzeigen.



## Connection Design of Output

The Arduino board offers push and pull drivers. This means it is possible to wire the load against power (+) as well as ground. The program of the light computer is designed to work the logic level outputs against common ground. In a future revision a general selection to invert the function is planned but not yet implemented.

The driver transistors on the shield are MOSFETs connected to common ground. The load need to be wired against (+) supply.

To define analog values like speed or time delays as well as for program selection voltage levels are detected. They have to be in the range of 0 to 5V. The shield offers space for three potentiometers. They are wired between 0 and 5V and offer that range.

Three more input lines have a voltage divider layouted. This generates 2,5V on the input. Via switches or push buttons they can be shortened to 0 or 5V. This offers 3 values which can be detected by the program, if the switch offers a neutral middle position.

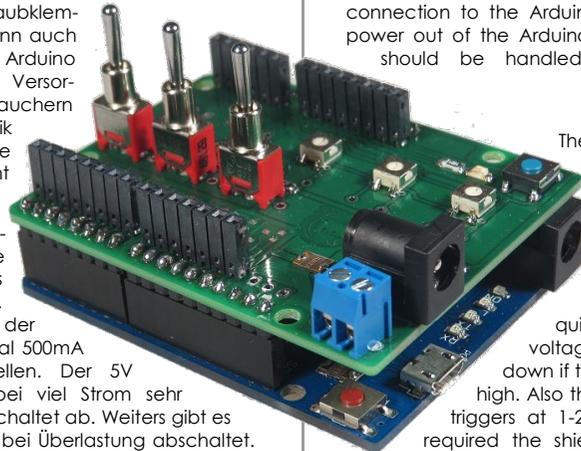
There are positions for LEDs to indicate the power supply typically 12V and 5V

Shield mit Stapelstiftbuchsen

Für viele Positionen wurden mehrere Bauteilbauformen im Layout berücksichtigt. Bei den Potentiometern können mehrere SMD Varianten oder kleine Durchsteckversionen montiert werden. Auch bei den Schaltern kann aus mehreren Bauformen gewählt werden. Für die Versorgung des Arduinos und der externen Verbraucher gibt es eine DC Buchse (+ Pol innen) und einen Platz für unterschiedlich breite Schraubklemmen. Der Shield kann auch die Versorgung des Arduino übernehmen. Die Versorgung von Verbrauchern über die Elektronik des Arduino sollte mit gewisser Vorsicht genutzt werden.

Es gibt zwei Gefahrenmomente die aber durchaus beherrschbar sind. Zunächst kann der Arduino nur maximal 500mA zur Verfügung stellen. Der 5V Längsregler wird bei viel Strom sehr schnell warm und schaltet ab. Weiters gibt es eine Sicherung die bei Überlastung abschaltet. Auch auf dem Shield ist eine Polyswitch Sicherung eingelötet. Diese Schaltet bei 1-2A ab. Bei mehr Strombedarf kann diese gegen eine mit höherem Abschaltstrom gewechselt werden. Achten Sie aber auf den Maximalen Strom pro Ausgang. Die Transistoren können jeweils 1A was insgesamt 14A ermöglicht.

Bei Nutzung der direkten Prozessorausgänge, also der Arduino Ausgänge ohne Treiberstufe, sind Fehlschlüsse an externe Spannungen gefährlich für den Prozessor. Die Ausgänge haben Schutzwiderstände die unter anderem das direkte Anschließen von LEDs erlauben. Der Schutz reicht aber nicht um externe Spannungen sicher abzuleiten.



Shield with stackable connectors

The board has many positions where various variants of components may be installed. The trimmers have SMD variants in 3 sizes as well as through the hole variants in 2 sizes. Also the switches offer space for at least 3 different sizes. The power can be provided via the DC plug (+ pin in the middle). There is also space for a screw clamp beside with several holes to support different sizes. The shield provides a power connection to the Arduino as well. Using the power out of the Arduino connectors directly should be handled with some care.

There are two possible dangers using the Arduino pins directly. First of all the maximum Power of the board is 500mA. Next the 5V regulator gets quite hot if the input voltage is high. It will shut down if the temperature is too high. Also the shield has a fuse, it triggers at 1-2A. If more power is required the shield fuse can be replaced with a stronger one. Each driver line can handle 1A which sums up to 14A.

It is allowed to use the processor pins directly without drivers. This introduces some danger to the processor. It has protecting resistors installed but they have limited capacities. They are good enough to connect LEDs directly to the processor against ground.

## Programm 16 Bahnübergang

Alle 6 Schalteingänge bedienen jeweils einen Bahnübergang. Gleichzeitig sind nur 3 aktivierbar. Im Ruhezustand ist alles ausgeschaltet. Wird ein BÜ aktiviert leuchtet zunächst ein Ausgang (gelb) dann kommt ein Zweiter (rot) hinzu der erste wird abgeschaltet.

Damit lassen sich die modernen viereckigen BÜ Tafeln bedienen in der Bauform mit gelb / rot oder nur einer roten Lampe. Die Lichtwechsel werden gedimmt durchgeführt um träge Lampen zu simulieren.

## Programm 17 Bahnübergang

Wie 16 aber Rotlicht blinkt

## Alle Programm 18 Verkehrsampel

Es wird eine Kreuzung mit Fußgängerampel versorgt. Die Belegung ist folgendermaßen:

- 0 Auto grün
- 1 Auto gelb
- 2 Auto rot
- 3 Fußgänger grün
- 4 Fußgänger rot
- 5
- 6
- 7
- 8 Fußgänger rot
- 9 Fußgänger grün
- 10 Auto rot
- 11 Auto gelb
- 12 Auto grün
- 13

Schalter A3 wählt die Fahrtrichtung aus. In Mittelstellung wird gelb geblinkt, wobei vor und nach dem Gelbblinken ein langes gelbes Achtunglicht geschaltet wird.

Schalter A5 definiert ob die Grünphase mit Blinken beendet wird, nach österreichischem Vorbild.

## Programm 19 Verkehrsampel automatisch

Konzept wie Programm 18 der Durchlauf erfolgt automatisch, nur Zeitgesteuert, Schalter A3 Richtung ist ohne Wirkung, Mittelstellung bewirkt gelb Blinken. A2 definiert die Länge der Grünphase.

## Program 16 train crossing

All 6 switch input lines operate one train crossing. Of course only 3 are possible at the same time. When activated one output (yellow) gets turned on. Then the second one (red) is also on and the first one is turned off.

This shaped the modern signs which have one red or a yellow/red combination. The light changes have a soft transition to simulate lazy bulbs.

## Program 17 train crossing

Like 16 but red light is blinking.

## Program 18 traffic light

A traffic light with pedestrian light is provided. The usage is the following:

- 0 car green
- 1 car yellow
- 2 car red
- 3 pedestrian green
- 4 pedestrian red
- 5
- 6
- 7
- 8 pedestrian red
- 9 pedestrian green
- 10 car red
- 11 car yellow
- 12 car red
- 13

Switch A3 selects the direction. If in middle position it just blinks yellow. On every change of the switch a long yellow attention phase is inserted.

Input A5 selects if the green blinks before it is turned off. This offers correct Austrian traffic lights.

## Program 19 traffic light automatically

Same function as program 18 but the changes are made automatically. A3 has no direction function, middle position moved to blinking yellow. A2 defines the time for green phase.

## Programm 20 Lichterkette

Ein, zwei oder 3 Lichtpunkte wandern eine Kette entlang. Typische Anwendung sind Kirchesbeleuchtung, Schaufenster odgim. Schalter A5 wählt 1,2,3 LEDs aus.

## Programm 21 Tropfen

Ein Lichtpunkt wandert und baut einen Balken auf. Über einen Schalter kann man nach Erreichen der letzten freien Position ein zurückhüpfen erreichen. Anwendung sind Reklametafeln, einzelne Buchstaben werden nacheinander hell. Ähnlich zu dem Effekt Balken diesmal aber läuft der Aufbau in die Gegenrichtung und hat den wandernden Punkt.

## Programm 22 Gaslampe

Das Verhalten von Gaslampen wird simuliert. Das Einschalten erfolgt verzögert eine nach der anderen. Während dem Betrieb werden Schwankungen im Gasdruck durch kurzes sanftes Dimmen simuliert.

## Programm 23 Natriumlampe

Das Starten von Natriumdampflampen wird simuliert. An Ausgang 3,5,6,9,10,11,13 (PWM) werden gelbe LEDs angeschlossen die das Natriumdampflampenlicht nachbilden sollen. An den Ausgängen 0,1,2,4,7,8,12 werden rote LEDs angeschlossen die in der Startphase leicht leuchten, gegebenenfalls mit einem Vorwiderstand abdunkeln.

Nach dem Start leuchten nur die roten LEDs dann kommt nach und nach Gelb hinzu und rot verlischt während Gelb noch heller wird.

## Programm 24 Leuchtstofflampe

Typisches Startflackern von Leuchtstofflampen. Über A3 kann das Licht ein und ausgeschaltet werden. LOW alle Lampen aus, Mitte: Starten und dann leuchten. Bei HIGH werden alle Lampen sofort ohne Flackern eingeschaltet. Das Geschwindigkeitspotenziometer stellt die Flackergeschwindigkeit ein.

## Programm 25 nichts

Alle LEDs sind aus, dient zur Feststellung wie das Programmwahlpotenziometer angeschlossen wurde.

## Program 20 light chain

One, two or three dots move along a chain. Typical application is a amusement park light or a shop window. Switch A5 selects 1,2,3 LEDs.

## Program 21 drop

A light dot walks across and builds up a light bar. Via a switch selector that dot jumps back one or two positions when it has arrived the last free position. Possible application a advertisement sign where letters get lit up sequentially. Similar to the bar effect but over way around and with the additional effect of the moving dot and the drop simulation.

## Program 22 gas lamp

A gas street lamp gets simulated. Each lamp is turned on sequentially with a short pause in between. During operation insteedy gas pressure is simulated by softly dimming one lamp randomly.

## Program 23 Sodium Vapor Lamp

The start phase of a sodium vapor lamp is simulated. On output 3,5,6,9,10,11,13 (PWM) yellow LEDs get connected. They should shape the yellow natrium light. On output lines 0,1,2,4,7,8,12 red LEDs shape the starting light. Eventually additional resistors are requires to limit brightness of the red LEDs.

After starting the lamp only the red output lines are on. Then the yellow ones start working softly increasing in brightness. The red ones are turned off and yellow transits to full brightness.

## Program 24 fluorescent tube

Typical start flickering of fluorescent lamps. The operation is controlled via A3. LOW turns off all lamops. Middle signal starts the flickering and keeps the lamps burning. HIGH starts all lamps immediately. The speed potenziometer controls flickering time.

## Program 25 nothing

All LEDs off. Helps to identify direction of program selection potenziometer.

## Schalteingänge Automatisieren

Statt Schaltern kann man auch Optokoppler einsetzen. Damit werden die Stromkreise des Lichtcomputers von anderen Modellversorgungen galvanisch getrennt um Schäden durch zu hohe Spannungen oder Masseschleifen auszuschließen.

## Schraubklemmen Shield

Diese Aufsteckplatine dient primär als Träger für Leistungstreiber. Alle externen Anschlüsse sind über Schraubklemmen erreichbar um eine leichte Montage von losen Drähten zu ermöglichen. Für den Einstieg in die Welt des Lichtcomputers bietet die Platine Platz für Schalter, Taster und Potentiometer. Das erlaubt die Möglichkeiten der Baugruppe zu erforschen ohne zuvor die externe Beschaltung aufbauen zu müssen.

Der Schraubklemmen Shield erlaubt eine einfache Inbetriebnahme mit den montierten Bedienteilen. Diese können montiert bleiben auch wenn später mit externen Bauteilen bedient werden soll. Dazu sind lediglich alle Bauteile in Mittelstellung zu bringen.

Die Standardauslieferung bietet den Shield mit montierten Schraubklemmen und Reset Taste.

## Bestückungsvarianten

Shield mit Schraubklemmen  
Shield mit Schraubklemmen und Treibern  
Shield mit Steckbuchsen  
Shield mit Steckbuchsen und Treibern

## Automatic Switches

Instead of mechanical switches it is possible to use opocouplers. This secures galvanic separation between controlling circuit and the signal of the light computer. It is recommended to avoid ground loops or overvoltage on the input lines.

## Screw Clamp Shield

The shield was designed to carry the drivers for the function outputs. The run to screw clamps which offer easy connection to wires from devices on the layout. To speed up the starting phase with the light computer the board offers space for trimmers, switches and push buttons, there ist space for a reset button too. This offers an easy and quick way to explore the features of the light computer.

The screw clamps allow quick and easy connection of external devices. The onboard components can be left on the board just move the trimmers into middle position to avoid interference with the external potentiometer.

The standard variant of the shield ships with screw clamps and a mounted reset button.

## Possible Variants

Shield with screw clamps  
Shield with screw clamps and drivers  
Shield with connectors  
Shield with connectors and drivers

