

AS181 - Lauflicht

Dieses einfache Lauflicht dient als Schnupperobjekt für Interessenten unserer Bastelgruppe. Während bei einer Ferienprogrammaktion fertige Bausätze wie die Taschenlampe AS306 oder das Roulette AS116 zum Einsatz kommen, setzen wir bei den Einsteigern auf viel „Handarbeit“. Statt einer speziellen Platine verwenden wir hier eine Standardlaborkarte, bei der die Verdrahtung der Bauelemente weitgehend von Hand erledigt werden muß. Geschickte Jugendliche schaffen den Aufbau in 90 Minuten. Unser Musteraufbau zeigt Bild 1.

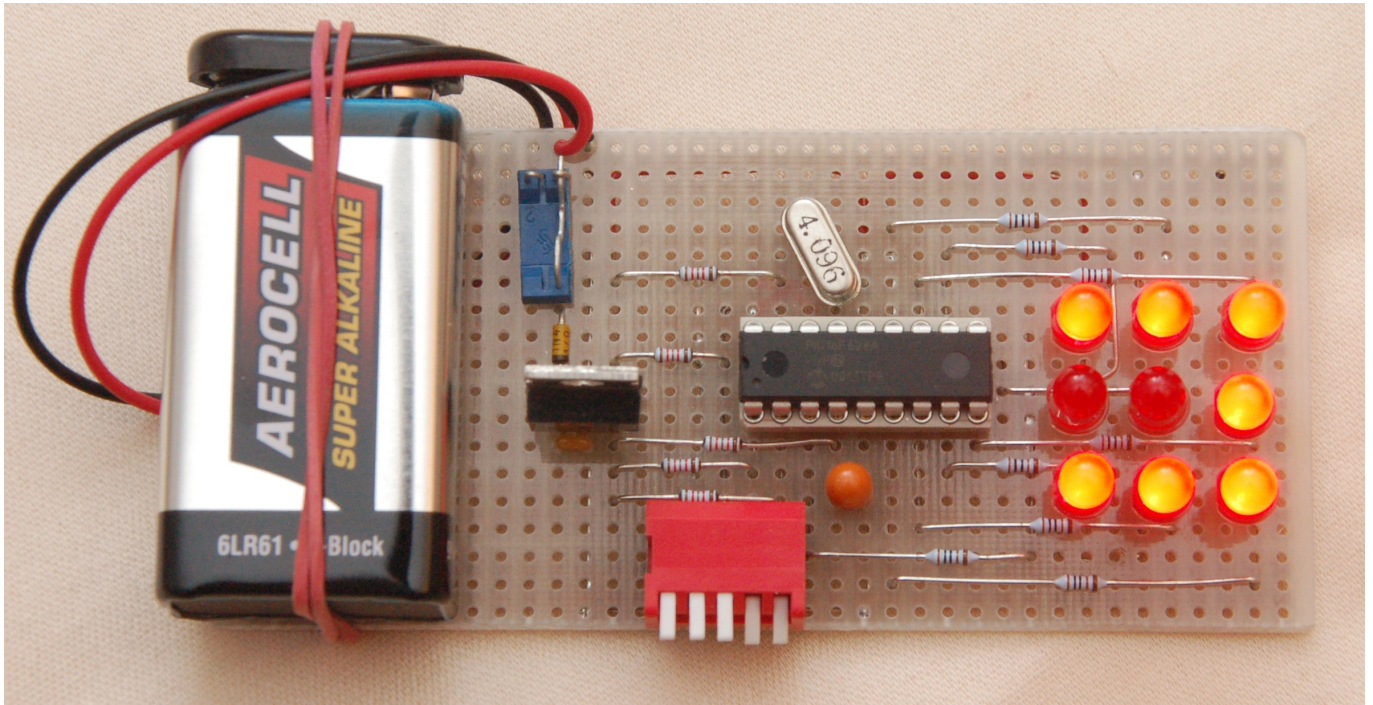


Bild 1 : Musteraufbau des einfachen Lauflichts

Schaltung

Die einfache Schaltung besteht nur aus wenigen Bauteilen, wie Bild 2 belegt.

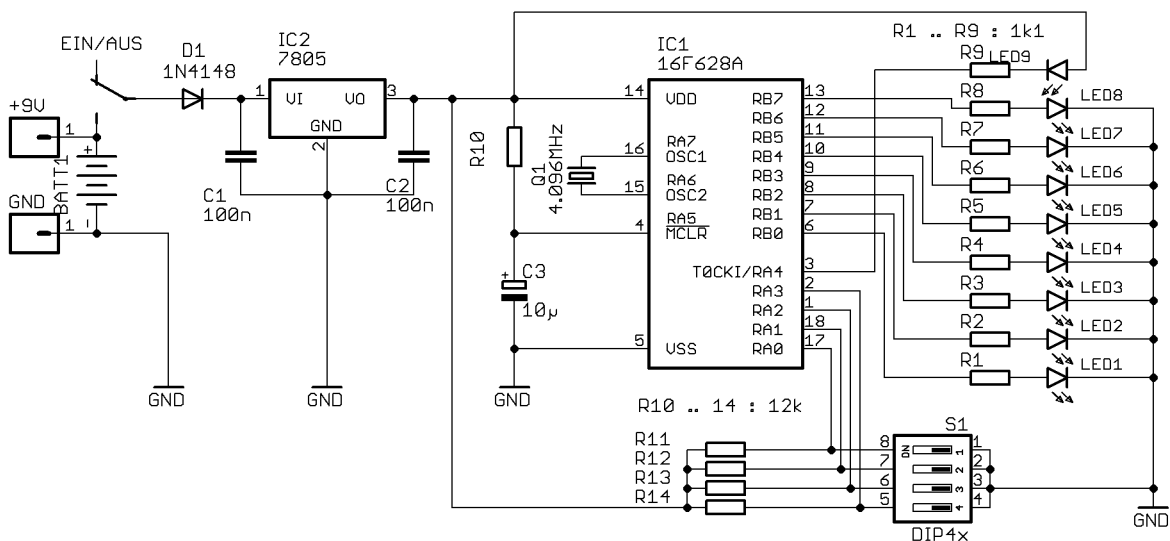


Bild 2 : Schaltbild des Lauflichts

Das Lauflicht steuert ein Mikrokontroller vom Typ PIC 16F628A, dessen Ausgänge die direkt angeschlossenen Leuchtdioden betreiben können. Über den DIP-Schalter S1 können verschiedene Programmabläufe gestartet werden. Je nach Programm bietet sich so ein variationsreiches Leuchtbild an. R1 und C3 sorgen für einen kontrollierten Start des Mikrokontrollers, dessen Betriebsspannung mit dem Spannungsregler IC2 auf 5V stabilisiert wird. Dies erlaubt die Versorgung der Schaltung mit einer 9V-Batterie.

Aufbau

Für den Aufbau verwenden wir eine Standardlaborkarte vom Typ UP946EP (Reichelt), die in 3 Teile identischer Breite zersägt wird. Je Lauflicht wird nur ein Teil benötigt. Diese Platine besteht aus einzelnen Leiterbahnen, die jeweils 3 Bohrungen miteinander verbinden. Die grauen Striche in Bild 4 deuten diese Segmente an. Der Aufbau beginnt mit der Positionierung der Fassung für den Mikrokontroller durch Auszählen der Bohrungen bzw. Leiterbahnen nach Bild 3 bzw. Bild 4. Dabei darauf achten, daß die Pin1-Markierung der Fassung gemäß Bestückungsplan zum Liegen kommt. Die Bestückplätze der übrigen Bauelemente lassen sich dann einfach finden. Auf der Oberseite verbindet ein Stück Draht den Widerstand R6 mit der LED6.

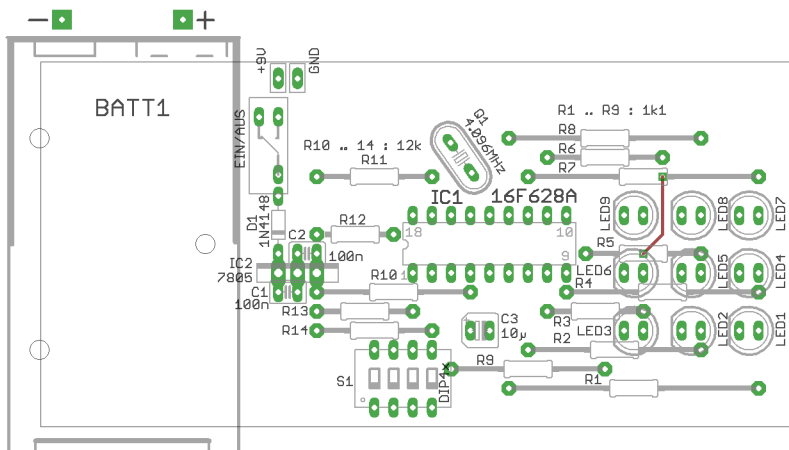


Bild 3 : Bestückungsplan Oberseite

Alle weiteren elektrischen Verbindungen erfolgen auf der Unterseite (Bild 4).

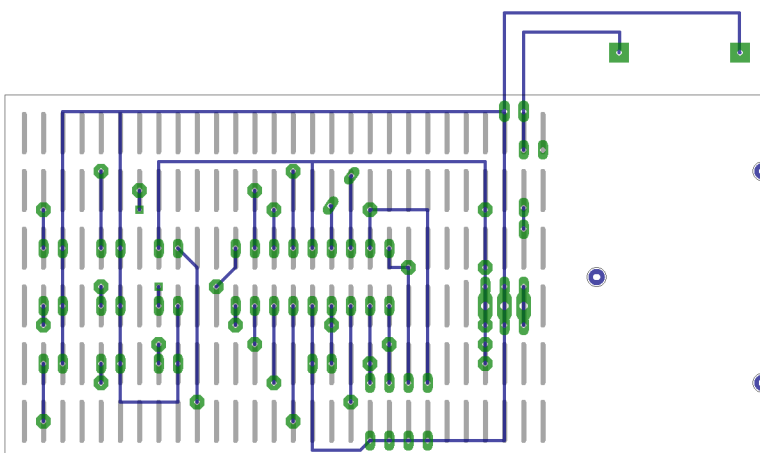


Bild 4 : Verdrahtungsplan Unterseite

Inbetriebnahme

Der Mikrokontroller wird noch NICHT in die Fassung gesetzt ! Nach dem Bestücken der Leiterplatte und dem Verlöten der erforderlichen Verbindungen erfolgt die optische Überprüfung des Aufbaus. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf kalten Lötstellen sowie Kurzschlüssen durch Zinnbrücken und Falschpolung der LEDs. Scheint soweit alles zu passen, starten wir die elektrische Kontrolle. Nach Anschluß der Batterie und Schließen des Schalters EIN/AUS messen wir die Spannung an Pin 14 der Fassung von IC1. Diese muß ca. 5V betragen. Fehlt die Spannung, die Spannung am linken Anschluß von R10 (siehe Bild 3) messen. Wenn da die 5V vorhanden sind, liegt der Fehler in der Verbindung Pin14 zu Spannungsreglerausgang. Wird auch hier keine Spannung gemessen, an beiden Enden der Diode D1 messen. Ergeben diese Messungen Werte von ca. 8-9V, so besteht entweder eine Unterbrechung zwischen D1 und dem Spannungsregler IC2, oder IC2 ist defekt oder um 180° verdreht eingesetzt. Liegt an D1 nur einseitig eine Spannung von ca. 9V (=Batteriespannung) an, so ist D1 entweder defekt oder auch verpolt bestückt. Bei Fehlen der Spannung an beiden Enden der Diode funktioniert die Verbindung Batterie über Schalter EIN/AUS zur Diode D1 nicht.

Liegen an Pin 14 die 5V an, verbinden wir mit einem Draht diesen Pin 14 nacheinander mit Pin 6 bis 13. Dabei sollte jeweils eine LED aufleuchten, in der Reihenfolge von LED1 bis LED8 (siehe Schaltplan in Bild 2). Zur Kontrolle der Verdrahtung von LED9 müssen wir Pin 3 mit Pin 5 (GND) verbinden. Leuchten 2 oder mehr LEDs, besteht ein Kurzschluß. Bleibt die entsprechende LED dunkel, fehlt die Verdrahtung von der Fassung zum zugehörigen Widerstand bzw. von da zur LED. Oder von der LED zu GND. Oder die LED wurde verpolt bestückt. Als letzte Möglichkeit bleibt noch, daß die LED defekt ist.

Die Spannung an Pin 4 muß auch ca. 5V betragen, ebenso an den Pins 17, 18, 1 und 2, wenn alle DIP-Schalterelemente in Stellung OFF stehen. Je nach Schalterstellung kann aber auch keine Spannung gemessen werden. Um sicherzugehen, daß auch hier keine Fehler vorliegen, wird immer nur ein Schalterelement eingeschaltet und die Spannung an den Pins 17, 18, 1 und 2 gemessen. Es müssen sich jeweils 3x 5V und nur einmal 0V ergeben. Fehlt das 0V-Ergebnis, liegt eine Unterbrechung zwischen DIP-Schalterelement und Fassung vor (oder Schalterelement und GND). Bei mehr wie einem 0V-Ergebnis gibt's einen Kurzschluß.

Soweit zu den Inbetriebnahmekontrollen. Jetzt wird's ernst. Schalter EIN/AUS in Stellung AUS, Mikrokontroller einsetzen (Pin1-Markierung beachten), Einschalten – und Leuchtprogramm verfolgen. Wenn nix passiert, dann funktioniert evtl. der Reset des Mikrokontrollers über R10 und C3 nicht. Dem kann manuell abgeholfen werden durch kurzes Verbinden von Pin 4 mit GND. Läuft das Programm jetzt nicht ab, bitte die Verbindung von Pin 15 bzw. Pin 16 zum Quarz kontrollieren. Dazu die Betriebsspannung abschalten und mit einem Durchgangsprüfer oder Ohmmeter nachmessen. Stimmt alles, dann sollte das Lauflicht funktionieren !

Für den Einsatz in unserer Bastelgruppe benutzen wir eine komprimierte Version dieser Aufbaubeschreibung. Wir lassen den Jugendlichen dabei die Wahl zwischen dem klassischen Lauflicht, bei dem die LEDs in einer Reihe angeordnet sind, und einer Ausführung mit einer 3x3-Matrixanordnung. Demgemäß gibt's auch unterschiedliche Aufbaubeschreibungen, die auf den folgenden Seiten zum Kopieren abgedruckt sind.

Programmierung

Der Bausatz AS181 enthält Material für 3 Lauflichter, dementsprechend auch 3 Mikrokontroller, die mit einem einfachen Standardprogramm versehen sind. Für weitere, eigene Experimente bietet sich die kostenfreie Entwicklungsumgebung des Ingenieurbüro Lehmann (www.il-online.de, unter „Download“ iL-BAS16SEV herunterladen) an. Die Programmierung kann mit vielen PIC-Programmiergeräten erfolgen, so z.B. mit dem PIC-Programmer AS207 des AATiS. Diese Entwicklungsumgebung gestattet eine Programmerstellung in BASIC. Die Benutzerführung und die Hilfetexte sowie die Erläuterung der einzelnen Befehle erfolgen in Deutsch. Das erleichtert sehr die Einarbeitung der Jugendlichen in diese Materie. Einige Beispiele aus dem Standardprogramm verdeutlichen den Aufbau und die simple Befehlsstruktur. Die Kommentare (eingeleitet vom Schlüsselwort „rem“) unterstützen die Abänderung und Implementierung eigener Vorstellungen.

Varianten

Neben dem obigen Aufbauvorschlag in Bild 3 und 4 könnte eine eigene Kreation wie Bild 5 bzw. 6 aussehen.

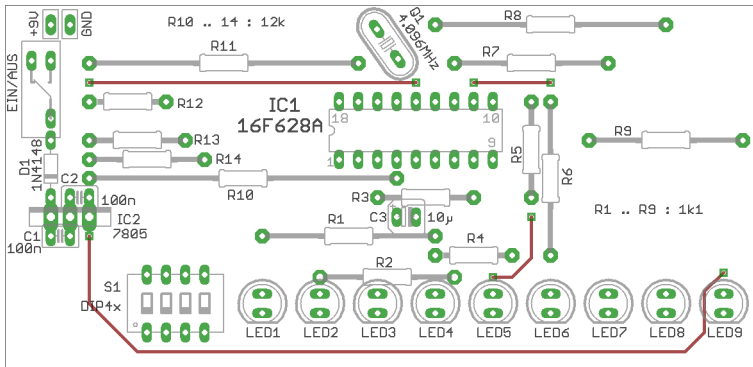


Bild 5 : Bestückungsvariante „Linie“

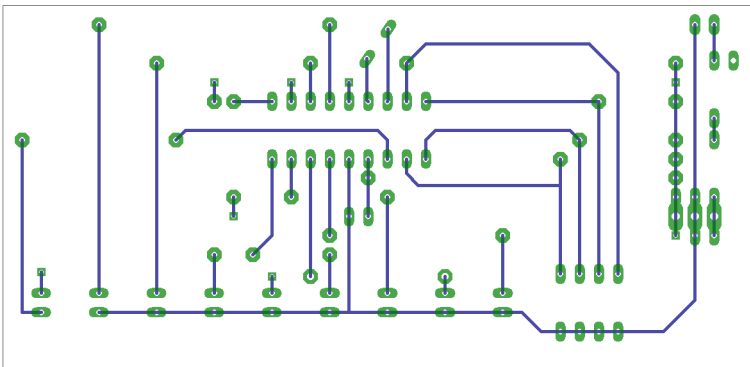


Bild 6 : Verdrahtungsvariante „Linie“

Wie die Erfahrung aus dem Jugendbasteln des DARC-Ortsverbandes Fürstfeldbruck C28 zeigt, dauert der Aufbau für 10 – 14jährige Jugendliche nicht länger wie ca. 1½ -3 Stunden. Das hängt auch sehr stark von der Sorgfalt beim Aufbau ab. Schnellbauern unterlaufen häufig Fehler, die dann durch zeitintensive Fehlersuche lokalisiert und beseitigt werden müssen. Eine sorgfältiger Vorgehensweise erfordert mehr Zeit für den Aufbau, dafür fällt die Fehlersuche entsprechend kurz aus. In Summe benötigen beide Varianten etwa die gleiche Zeit, bis ein lauffähiges Muster vorliegt.