

1 Ätzen

Zuerst muss das Layout auf die Platine geätzt werden. Das Dokument spiegeln und mit möglichst hoher Tondichte ausgedrucken. Wenn nötig Photoplatine auf passende Größe zurecht sägen und Grate mit einer kleinen Feile entfernen.

Belichten Die blaue Schutzfolie entfernen und auf dem gedruckten Layout im Belichter platzieren. Dabei muss die bedruckte Seite auf der beschichteten Seite der Platine aufliegen. Belichter schließen und mit empfohlene Belichtungszeit für den Belichter belichten.

Entwickeln Mit aufgesetzter Schutzbrille die Platine, mit der beschichteten Seite nach oben, in die dafür vorgesehene Schale legen und mit etwas NaOH-Lösung begießen. 20-30 Sekunden schwenken bis keine braune Färbung mehr in die Lösung übergeht. Platine mit einer Plastikpinzette aus der Lösung entnehmen und unter fliesendem Wasser abspülen.

Ätzen Warten bis das Ätzbad 40°C erreicht hat. Ätzgerät ausschalten mit aufgesetzter Schutzbrille den Platinenhalter entnehmen, die Platine in den Halter einlegen. Halter in das Ätzbad stellen und Gerät wieder einschalten. Ätzvorgang regelmäßig beobachten. Sobald alle gewünschten Stellen frei von Kupfer sind, Schutzbrille aufsetzen, Atzgerät ausschalten, Platinenhalter mit Platine entnehmen und mit Wasser abspülen.

Entschichten Platine erneut (ohne Papier ca. 2 Minuten) belichten und in die NaOH-Lösung geben. Schwenken, bis sich keine braune Farbe mehr löst. Schale ins Waschbecken leeren und zusammen mit der Platine abspülen. Platine im Verzinnungsbad verzinnen und erneut unter fließendem Wasser abwaschen.

2 Bohren

Beim Präzisionssockel kann man sich Zeit und abgebrochene Bohrer sparen, indem man nur die vier Ecken bohrt

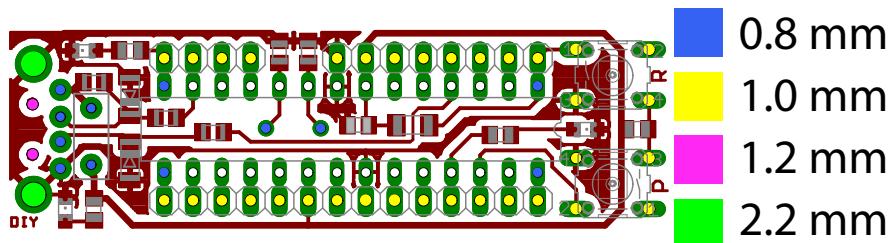


Abbildung 1: Durchmesser der zu Bohrenden Löcher

3 Bestücken

3.1 SMT

Die SMD Komponenten werden zuerst bestückt. Dabei erhitzt man erst eines der Pads mit dem Lötkolben und bringt etwas Lötzinn auf. Dann wird das Bauteil mit einer Pinzette in die richtige Position gebracht. Das verzinnte Pad wird erneut erhitzt. Dann wird der andere Kontakt des Bauteils verlötet.

Z-Dioden Die Z-Dioden müssen richtig orientiert verlötet werden. Der blaue Ring markiert die Kathode der Diode.

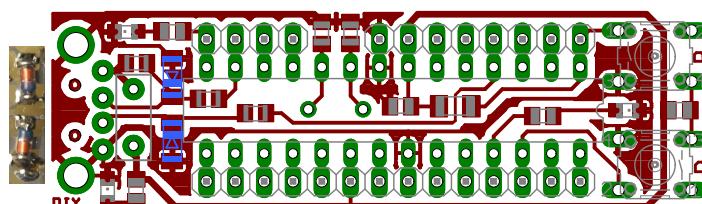


Abbildung 2: Orientierung und Position der Z-Dioden (blau)

Widerstände Die Bauteilwerte sind auf den Widerständen aufgedruckt. Dabei sind bei einer dreistelligen Aufschrift die ersten beiden Ziffern mit der Zehnerpotenz der dritten Ziffer zu multiplizieren. Beispiel $103 = 10 \cdot 10^3 = 10 \text{ k}\Omega$

Bei vierstelliger Aufschrift werden die ersten drei Ziffern mit der Zehnerpotenz der letzten Ziffer multipliziert.

Beispiel $6800 = 680 * 10^0 = 680 \Omega$

Wird keine Zehnerpotenz angegeben wird der Buchstabe R an der Stelle des Kommas eingefügt. Beispiel $68R0 = 68,0 \Omega$

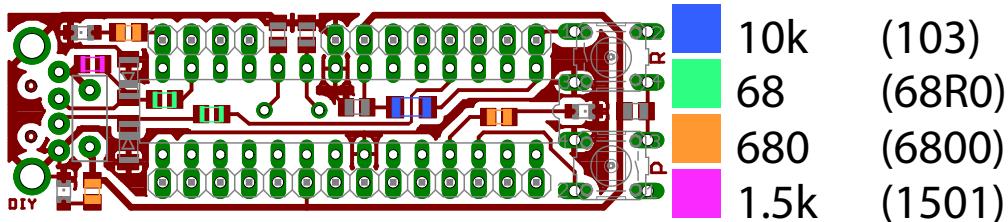


Abbildung 3: Position und Werte der Widerstände

Kondensatoren Die Kondensatoren lassen sich durch ihre Verpackung unterscheiden. Der einzige in Kunststoffhülle hat die Kapazität $1 \mu\text{F}$. Der zweier Abschnitt hat den Wert 18 pF und der übrige den Wert 100 nF

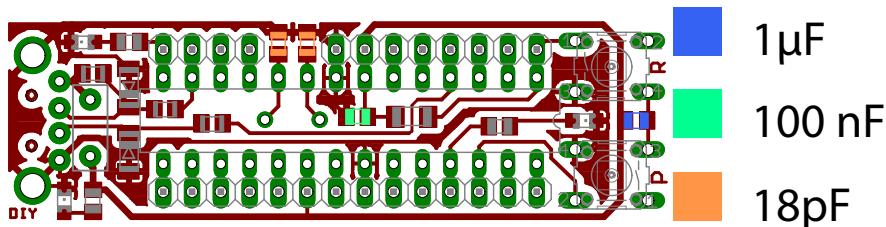


Abbildung 4: Position und Werte der Kondensatoren

LEDs Auf dem tinyUSBboard kommen eine grüne und zwei rote LEDs zum Einsatz.

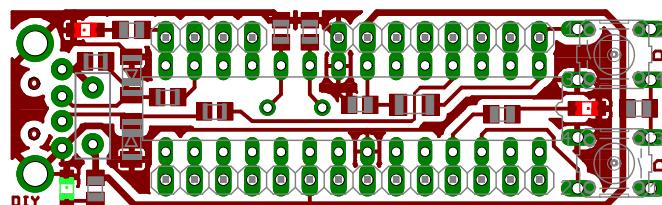


Abbildung 5: Farben der LEDs

Die Kathode einer LED ist rückseitig, wie auf dem Schaltplan, mit einem Quadrat markiert.

Kathode



Anode

Abbildung 6: Markierung der Kathode im Bestückungsdruck und auf der Rückseite der LED

3.2 THT

Nachdem alle SMD Komponenten verlötet sind werden die beiden Taster auf der Kupferseite verbaut. Danach Oszillator, PTC-Widerstand und USB-Buchse; diese drei Komponenten werden von der Rückseite der Platine bestückt und auf der Kupferseite verlötet.

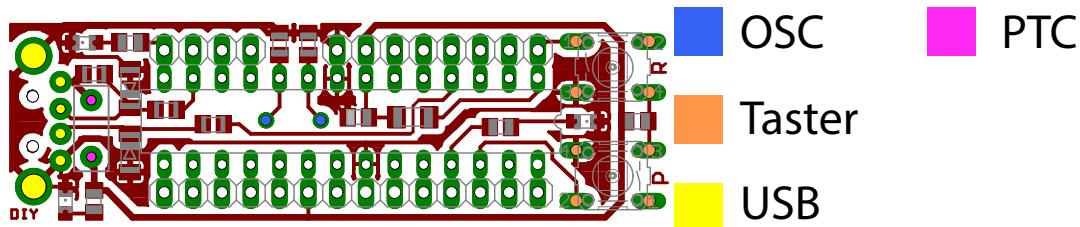


Abbildung 7: Position THT Komponenten

Erst wenn alle andere Komponenten mit Ausnahme der Stiftleisten verlötet sind wird der Sockel eingesetzt. Wenn nur die Löcher in den 4 Ecken gebohrt wurden müssen vor dem Löten die übrigen Pins gleichmäßig gekürzt werden. Der Sockel besitzt auf einer der Stirnseiten eine Kerbe, diese dient zur späteren Orientierung des ATmega88-PA und sollte zu den Tastern zeigen. Nachdem der Sockel verbaut ist werden zuletzt die Stiftleisten von der Unterseite bestückt und auf der Kupferseite verlötet.

Jetzt kann der ATmega88PA in das Board eingesetzt werden. In einer Ecke ist ein Punkt für Pin 1 (Reset) eingraviert, dieser muss zu den Tastern zeigen.

4 tinyUSBboard in Arduino IDE

Um das DIY tinyUSBboard in der Arduino IDE verwenden zu können ist eine aktuelle Arduino IDE vorausgesetzt. In der Arduino IDE die Einstellungen öffnen „File → Preferences“ und in das Feld „Additional Boards Manager URLs“ die URL https://github.com/i7sid/diy-tinyusbboard/raw/master/Arduino/package_diy-tinyusbboard_index.json kopieren. Unter „Tools → Board → Boards Manager“ den Boards Manager aufrufen, den Eintrag diy-tinyusbboard auswählen und „Install“ klicken. Jetzt kann das diy-tinyusbboard ausgewählt werden „Tools → Board → DIY tinyUSBboard (USBaspLoader ATmega88p at 16MHz)“.¹

¹Für Windows muss zusätzlich ein Treiber für USBasp installiert werden. <http://www.fischl.de/usbasp/>

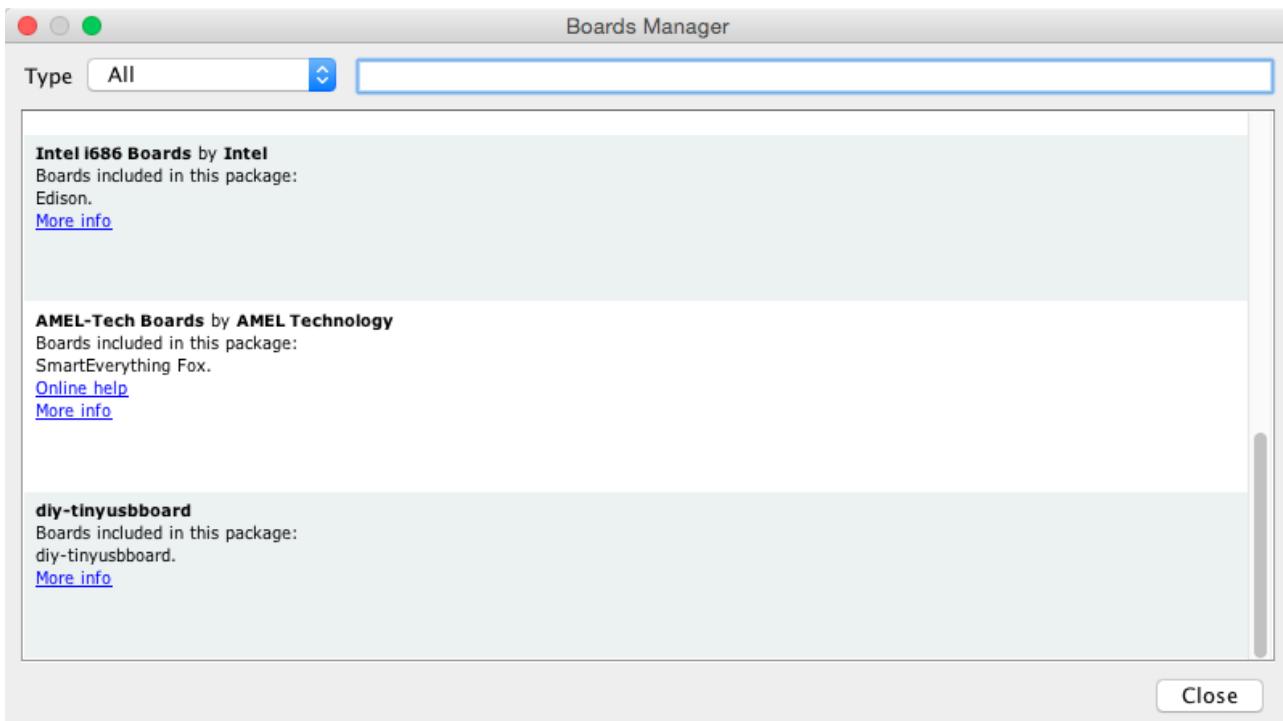


Abbildung 8: tinyUSBboard im Boards Manager

4.1 Bootloader flashen

Zum flashen des Bootloaders muss das tinyUSBboard an einen AVR ISP² angeschlossen werden. Je nach ISP muss das Board noch z.B. über die USB-Buchse mit Spannung versorgt werden.

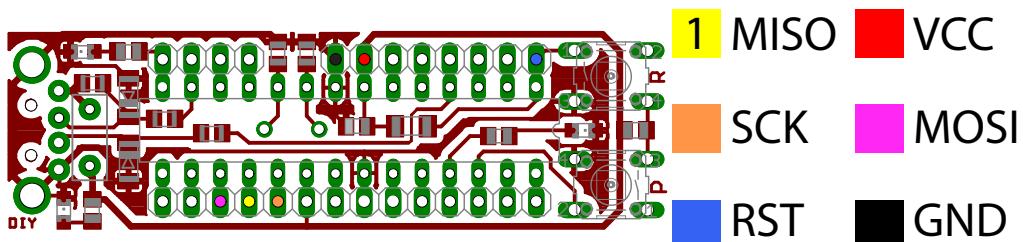


Abbildung 9: ISP an das tinyUSBboard anschließen

Wenn in der Arduino IDE das richtige Board ausgewählt ist muss noch der verwendete ISP eingestellt werden „Tools → Programmer“. Jetzt kann mit „Tools → Burn Bootloader“ der Bootloader auf das DIY tinyUSBboard geflasht werden.

4.2 Sketch auf das Board flashen

Um das tinyUSBboard in den Programmiermodus zu bringen muss der **P**-Taster gedrückt werden, während der **R**-Taster losgelassen wird. Das tinyUSBboard meldet sich jetzt als USBasp ISP am Computer an

²z.B. Atmel AVRISP mkII oder USBasp

und lässt sich in der Arduino IDE mit „Sketch → Upload“ programmieren. Wenn die Arduino IDE „Done uploading.“ angezeigt wird, kann der Programmablauf durch Drücken einer der Tasten gestartet werden.

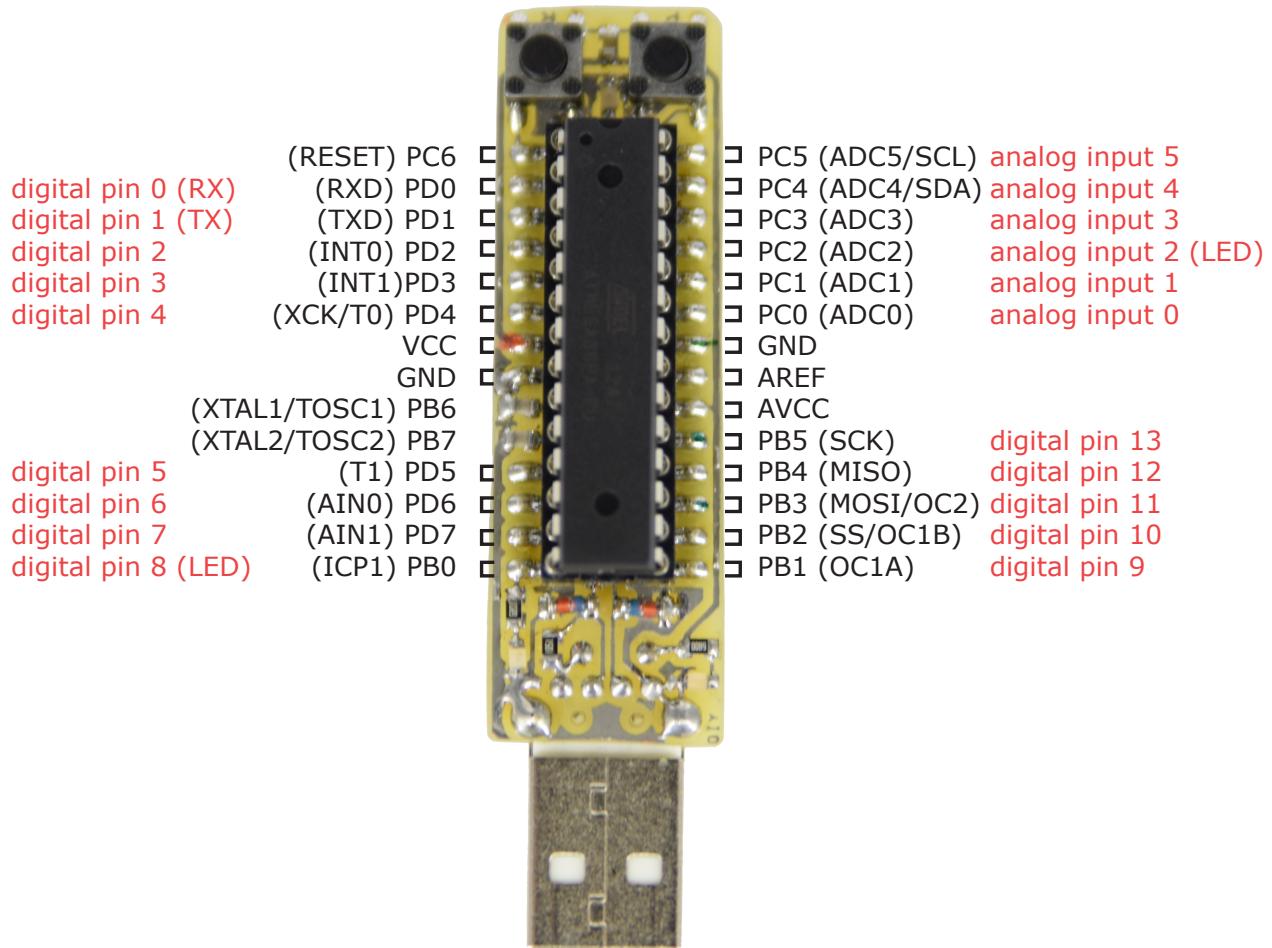


Abbildung 10: Arduino PIN-Namen