



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

---

# **Bauanleitung**

## *PiXtend V1.3 Full Bausatz*



---

***Stand 15.08.2016, V1.03***

---

Qube Solutions UG (haftungsbeschränkt)  
Arbachtalstr. 6, 72800 Eningen, Deutschland

<http://www.qube-solutions.de/>

<http://www.pixtend.de>



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

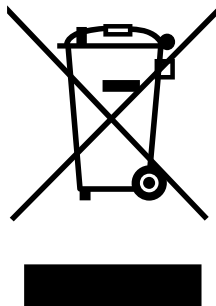
---



Dieses Produkt wurde in Übereinstimmung mit den geltenden europäischen Richtlinien entwickelt und hergestellt und trägt daher das CE-Zeichen. Der bestimmungsgemäße Gebrauch ist im Datenblatt und den zugehörigen Bau- und Bedienungsanleitungen beschrieben.

Warnung:

Änderungen und Modifikationen des Produkt, sowie die Nichteinhaltung der Angaben aus den genannten Datenblättern und Betriebsanleitungen führt zum Verlust der Zulassung für den europäischen Wirtschaftsraum.



Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne bedeutet, dass dieses Produkt getrennt vom Hausmüll als Elektroschrott dem Recycling zugeführt werden muss. Wo Sie die nächste kostenlose Annahmestelle finden, erfahren Sie von Ihrer kommunalen Verwaltung.

Sie können Ihr Gerät bei Bedarf auch an uns zurücksenden und wir übernehmen die korrekte Entsorgung für Sie.



### Inhaltsverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| 1. Einleitung & Allgemeines.....                      | 6  |
| 1.1 Lieferumfang.....                                 | 6  |
| 1.2 Bauteilübersicht.....                             | 13 |
| 1.3 Hilfsmittel und Werkzeuge.....                    | 15 |
| 1.4 Wichtige Hinweise.....                            | 17 |
| 2. Bestücken und Löten.....                           | 18 |
| 2.1 IC-Sockel.....                                    | 20 |
| 2.2 Leuchtdioden (LEDs).....                          | 24 |
| 2.3 Widerstände und Potentiometer.....                | 29 |
| 2.4 Stiftleisten für Jumper.....                      | 36 |
| 2.5 Dioden.....                                       | 39 |
| 2.6 Quarze.....                                       | 42 |
| 2.7 Kondensatoren.....                                | 43 |
| 2.8 Polyfuse-Sicherungen.....                         | 47 |
| 2.9 Kleine Transistoren.....                          | 48 |
| 2.10 Große Transistoren.....                          | 50 |
| 2.11 Ferrit / Induktivität.....                       | 52 |
| 2.12 Spannungsregler und Kühlkörper.....              | 54 |
| 2.13 Steckverbinder und Klemmleisten.....             | 57 |
| 2.14 Relais.....                                      | 58 |
| 2.15 Montage der integrierten Schaltkreise (ICs)..... | 60 |
| 2.16 Drehachsen.....                                  | 62 |
| 2.17 Batterie.....                                    | 63 |
| 2.18 Abstandshalter und Verschraubungen.....          | 65 |
| 2.19 Jumper.....                                      | 66 |
| 3. PiXtend und Raspberry Pi verbinden.....            | 69 |



### Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Bauteile des PiXtend V1.2 Full Bausatz.....                   | 13 |
| Abbildung 2: Hilfsmittel und Werkzeuge.....                                | 15 |
| Abbildung 3: geeignete Lötspitzen.....                                     | 16 |
| Abbildung 4: Einbaurichtung der IC-Sockel.....                             | 20 |
| Abbildung 5: Fixieren der IC-Sockel vor dem Löten.....                     | 21 |
| Abbildung 6: Alle IC-Sockel fixiert.....                                   | 22 |
| Abbildung 7: IC-Sockel liegen flach auf.....                               | 22 |
| Abbildung 8: Ausrichtung der Leuchtdioden.....                             | 24 |
| Abbildung 9: LED-Anschlussdrähte umgebogen.....                            | 24 |
| Abbildung 10: Leuchtdioden schief eingelötet.....                          | 25 |
| Abbildung 11: Ausrichten der Leuchtdioden.....                             | 26 |
| Abbildung 12: LEDs sauber ausgerichtet.....                                | 26 |
| Abbildung 13: Kürzen der Anschlussdrähte.....                              | 27 |
| Abbildung 14: Sockel und LEDs montiert.....                                | 28 |
| Abbildung 15: "Aufbocken" der Leiterplatte.....                            | 29 |
| Abbildung 16: Vorbereiten der Widerstände.....                             | 29 |
| Abbildung 17: Widerstände gesteckt.....                                    | 30 |
| Abbildung 18: 47 k $\Omega$ - gelb, violett, schwarz, rot, braun.....      | 31 |
| Abbildung 19: 30 k $\Omega$ – orange, schwarz, schwarz, rot, braun.....    | 31 |
| Abbildung 20: 10 k $\Omega$ – braun, schwarz, schwarz, rot, braun.....     | 31 |
| Abbildung 21: 3,3 k $\Omega$ - orange, orange, schwarz, braun, braun.....  | 31 |
| Abbildung 22: 1,21 k $\Omega$ - braun, rot, braun, braun, braun.....       | 31 |
| Abbildung 23: 680 $\Omega$ - blau, grau, schwarz, schwarz, braun.....      | 32 |
| Abbildung 24: 470 $\Omega$ – gelb, violett, schwarz, schwarz, braun.....   | 32 |
| Abbildung 25: 270 $\Omega$ - rot, violett, schwarz, schwarz, braun.....    | 32 |
| Abbildung 26: 120 $\Omega$ - braun, rot, schwarz, schwarz, braun.....      | 32 |
| Abbildung 27: 47 $\Omega$ - gelb, violett, schwarz, gold, braun.....       | 32 |
| Abbildung 28: 20 $\Omega$ 0,1% - rot, schwarz, schwarz, gold, violett..... | 32 |
| Abbildung 29: Fixieren der Widerstände.....                                | 33 |
| Abbildung 30: Widerstände bestücken.....                                   | 34 |
| Abbildung 31: gute Lötstellen .....  | 34 |
| Abbildung 32: Bestückung der Potis.....                                    | 35 |
| Abbildung 33: PiXtend - Widerstände und Potis montiert.....                | 35 |
| Abbildung 34: 36-polige Stiftleisten und Flachzange.....                   | 36 |
| Abbildung 35: benötigte Jumperblöcke.....                                  | 37 |
| Abbildung 36: Biegehilfe als Hilfsmittel beim Löten der Stiftleisten.....  | 37 |
| Abbildung 37: korrekter Sitz einer Stiftleiste.....                        | 38 |
| Abbildung 38: Dioden im Überblick.....                                     | 39 |
| Abbildung 39: Biegen der Dioden mit Biegehilfe.....                        | 40 |
| Abbildung 40: richtige Einbaurichtung einer Diode .....                    | 40 |



|   |    |
|---|----|
| Abbildung 41: Hilfe beim Bestücken der Dioden.....                            | 41 |
| Abbildung 42: LM4040-Diode vorbereiten.....                                   | 41 |
| Abbildung 43: Uhrenquarz XTAL3 .....  | 42 |
| Abbildung 44: 16 MHz XTAL1 für den PiXtend-Controller.....                    | 42 |
| Abbildung 45: Elkos im Überblick.....   | 43 |
| Abbildung 46: Polung der Elkos.....   | 43 |
| Abbildung 47: Vorbereiten des Elko C9.....                                    | 44 |
| Abbildung 48: Elko C9 eingebaut.....  | 44 |
| Abbildung 49: Kerkos im Überblick.....  | 45 |
| Abbildung 50: Vermeiden der Kippbewegung.....                                 | 46 |
| Abbildung 51: Fortschritt der Leiterplatte.....                               | 46 |
| Abbildung 52: Polyfuse-Sicherungen im Überblick.....                          | 47 |
| Abbildung 53: Varianten des TO92-Gehäuses.....                                | 48 |
| Abbildung 54: Ausrichtung der kleinen Transistoren.....                       | 49 |
| Abbildung 55: große Transistoren.....   | 50 |
| Abbildung 56: umbiegen der Anschlussdrähte von Transistoren.....              | 51 |
| Abbildung 57: Ausrichtung der großen Transistoren.....                        | 51 |
| Abbildung 58: Montage des Ferrits.....  | 52 |
| Abbildung 59: Montage der Spule.....  | 52 |
| Abbildung 60: Spule korrekt montiert.....                                     | 53 |
| Abbildung 61: Biegen der Anschlussdrähte.....                                 | 54 |
| Abbildung 62: Anschlussdrähte gebogen.....                                    | 54 |
| Abbildung 63: Auftragen der Wärmeleitpaste.....                               | 55 |
| Abbildung 64: Spannungsregler mit Kühlkörper.....                             | 55 |
| Abbildung 65: Spannungsregler montiert.....                                   | 56 |
| Abbildung 66: Montage der Klemmleisten.....                                   | 57 |
| Abbildung 67: Position der Relais.....  | 58 |
| Abbildung 68: PiXtend - fast fertig.....                                      | 59 |
| Abbildung 69: vorbereiten der ICs.....  | 60 |
| Abbildung 70: korrekte Ausrichtung eines ICs mit Kerbe.....                   | 61 |
| Abbildung 71: korrekte Ausrichtung eines ICs mit Punkt.....                   | 61 |
| Abbildung 72: Montage der Drehachsen.....                                     | 62 |
| Abbildung 73: Kontrolle der Lötstellen.....                                   | 63 |
| Abbildung 74: Batterie montiert.....  | 64 |
| Abbildung 75: Montage der Abstandshalter.....                                 | 65 |
| Abbildung 76: Jumper "SPI_EN".....  | 66 |
| Abbildung 77: PiXtend bereit für die Hochzeit.....                            | 68 |
| Abbildung 78: Flachbandkabel auf PiXtend stecken.....                         | 69 |
| Abbildung 79: PiXtend auf Raspberry Pi montiert.....                          | 70 |
| Abbildung 80: Flachbandkabel am Raspberry Pi einstecken.....                  | 70 |
| Abbildung 81: PiXtend mit Raspberry Pi Modell 2 B - Aufbau abgeschlossen..... | 71 |



### 1. Einleitung & Allgemeines

***Wir freuen uns, dass Sie sich für PiXtend entschieden haben!***

Die vorliegende Bauanleitung führt Sie Schritt für Schritt vom Bausatz zur fertigen PiXtend-Baugruppe. Wir wünschen viel Spass beim Aufbau und der Verwendung Ihrer eigenen Steuerungs-Plattform.

#### 1.1 Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie nach Erhalt des Bausatzes, ob alle Bauelemente der folgenden Liste im Lieferumfang enthalten sind. Bitte beachten Sie, dass es hier um den reinen PiXtend-Bausatz geht, nicht um die optionalen Zubehörteile.

Informationen zu optionalem Zubehör (Anleitungen, Stücklisten...) finden Sie im Download-Bereich unserer Homepage: <http://www.pixtend.de/pixtend/downloads/>

Eine optische Übersicht über alle enthaltenen Bauteile, und damit eine Hilfe bei der Überprüfung auf Vollständigkeit, liefert die Abbildung 1.

**Die Übersicht der Bauteile in Tabellenform (inkl. Nummerierung) ab Seite 7 und den Bestückungsplan auf Seite 11 empfehlen wir aus zu drucken. Die genannten Seiten werden Sie während den Aufbausritten immer wieder benötigen.**



| Bezeichnung<br>(auf LP)  | Anzahl | Beschreibung                                 | Wert           |
|--|--------|--|----------------|
| C1, C4, C6, C10, C12, C13,<br>C16, C20, C23, C24, C27,<br>C41                  | 12     | Keramikkondensator, RM 5,08 mm               | 100 nF         |
| C5, C33, C34, C35, C36,<br>C37, C38, C39, C40, C44,<br>C45, C46, C47, C48, C49 | 15     | Keramikkondensator, RM 5,08 mm               | 33 nF          |
| C15, C28, C29, C31, C32,<br>C42, C43   | 7      | Keramikkondensator, RM 2,54 mm               | 1 nF           |
| C2, C3, C7, C8, C21, C22   | 6      | Keramikkondensator, RM 5,08 mm               | 22 pF          |
| C9   | 1      | Elektrolytkondensator radial<br>RM 5,08 mm   | 1000 µF / 35 V |
| C14, C17   | 2      | Elektrolytkondensator radial<br>RM 5,08 mm   | 1000 µF / 10 V |
| C30  | 1      | Elektrolytkondensator radial<br>RM 3,5 mm    | 100 µF / 35 V  |
| C11, C18, C19, C25, C26  | 5      | Elektrolytkondensator radial<br>RM 2,54 mm   | 1 µF / 50 V    |
| D1   | 1      | Präzisions-Z-Diode LM4040CIZ, TO92           | 5 V, 0,1%      |
| D2   | 1      | Transildiode P6KE36CA, RM 12,7 mm            | 36 V           |
| D3, D4   | 2      | Schottky-Diode SB340 / 1N5822<br>RM 15,24 mm | 3 A            |
| D5, D6, D7, D8, D9, D10,<br>D11, D12, D13, D14, D15,<br>D16                    | 12     | Diode 1N4004, RM 10,16 mm                    | 1 A            |
| D17, D18, D19, D20, D21,<br>D22  | 6      | Schottky-Diode BAT41, RM 7,62 mm             | 0,25 A         |
| F1, F2, F3, F4, F5, F6   | 6      | Polyfuse / Multifuse, RM 5,08 mm             | 3 A            |
| F7, F8   | 2      | Polyfuse / Multifuse, RM 5,08 mm             | 100 mA         |
| F9, F10  | 2      | Polyfuse / Multifuse, RM 5,08 mm             | 50 mA          |
| G1   | 1      | Lithium-Batterie CR2025, stehend             | 170 mAh, 3 Pin |
| IC1  | 1      | Atmel ATmega32A-PU, Mikrocontroller          | 40 Pin, DIP    |
| IC2  | 1      | LM2576T-5, Schaltregler                      | TO220-5        |
| IC3  | 1      | MAX485-CPA, Transceiver, RS485               | 8 Pin, DIP     |
| IC4  | 1      | MAX232-CPE, Pegelwandler RS232               | 16 Pin, DIP    |
| IC5  | 1      | DS1307(+), Echtzeituhr, RTC                  | 8 Pin, DIP     |



| Bezeichnung<br>(auf LP)   | Anzahl | Beschreibung  |  | Wert                    |
|---|--------|---|--|-------------------------|
| IC6   | 1      | 74HC157, Quad 2 Channel Multiplexer   |  | 16 Pin, DIP             |
| IC7   | 1      | Microchip<br>MCP4812-E/P, Dual-DAC<br>Digital-Analog-Wandler                |  | 8 Pin, DIP              |
| IC8, IC9  | 2      | LM358A, Dual-Operationsverstärker   |  | 8 Pin, DIP              |
| KK1   | 1      | Fischer Elektronik<br>U-Kühlkörper, SK 13/35                                |  | 35x17x13 mm             |
| U1  | 1      | Microchip<br>MCP2515-I/P, CAN-Controller                                    |  | 18 Pin, DIP             |
| U2  | 1      | Microchip<br>MCP2551-I/P, CAN-Transceiver                                   |  | 8 Pin, DIP              |
| V1, V2  | 2      | 74HCT126N, CMOS Quad Buffer   |  | 14 Pin, DIP             |
| JP1   | 1      | Buchsenleiste, zweireihig, 2,54 mm  |  | 2x4 Pol                 |
| JP2   | 1      | Stiftleiste, zweireihig, 2,54 mm  |  | 2x13 Pol                |
| JP10, J11, J12, J13, J14,<br>J15, J16, J17  | 1      | Stiftleiste, 2,54 mm  | Hinweis:<br>es liegen 2x 36pol<br>Stiftleisten bei,<br>die beim Aufbau<br>in die genannten<br>Teile zerlegt<br>werden! | 1x24 Pol                |
| JP18, JP19  | 1      | Stiftleiste, 2,54 mm  |  | 1x6 Pol                 |
| JP4, JP5, JP6, JP7, JP8,<br>JP9   | 6      | Stiftleiste, 2,54 mm  |  | 1x3 Pol                 |
| JP3   | 1      | Stiftleiste, 2,54 mm  |  | 1x2 Pol                 |
| K1, K2, K3, K4  | 4      | Fujitsu FTR-K1CK005W, Relais  |  | 1x Wechsler (SPDT)      |
| L1  | 1      | Ferritkern, Induktivität, axial   |  | 10 µH                   |
| L2  | 1      | Stehende Induktivität, Speicherdrossel<br>Würth 7447480101<br>Fastron 09HCP |  | 100 µH                  |
| LED1, LED2, LED3, LED4,<br>LED5, LED6, LED7, LED8,<br>LED9, LED10, LED11,<br>LED12, LED13, LED14,<br>LED15, LED16, LED17,<br>LED18, LED19 | 19     | Standard-Leuchtdiode, 2,54 mm   |  | 3 mm, grün              |
| Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q8,<br>Q9, Q12, Q13   | 9      | Kleinsignal-MOSFET-Transistor, TO92<br>2N7000(A)                            |  | N-Channel<br>0,2 A, 60V |





| Bezeichnung<br>(auf LP)  | Anzahl | Beschreibung   | Wert         |
|--|--------|--|--------------|
| Q6, Q7, Q10, Q11, Q14, Q15   | 6      | Leistungs-MOSFET-Transistor, TO220<br>International Rectifier IRFZ44N,<br>55 V, 41 A | N-Channel    |
| R60, R62   | 2      | Potentiometer, liegend, 9 mm   | 25 kΩ        |
| R4   | 1      | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 47 kΩ, 1 %   |
| R2, R64 R65, R66, R67,<br>R84, R85, R86, R87, R102,<br>R104  | 11     | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 30 kΩ, 1 %   |
| R1, R3, R10, R20, R21, R22,<br>R25, R26, R27, R28, R29,<br>R30, R31, R32, R33, R38,<br>R39, R40, R41, R46, R47,<br>R48, R49, R52, R53, R61,<br>R63, R106, R107, R108,<br>R109, R112, R113, R114,<br>R115 | 35     | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 10 kΩ, 1 %   |
| R103, R105   | 2      | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 3,3 kΩ, 1 %  |
| R15, R16, R17, R18, R19,<br>R23, R24, R72, R73, R74,<br>R75, R76, R77, R78, R79,<br>R92, R93, R94, R95, R96,<br>R97, R98, R99  | 23     | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 1,21 kΩ, 1 % |
| R6, R7, R11, R12, R13, R14,<br>R100, R101  | 8      | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 680 Ω, 1 %   |
| R8, R34, R35, R36, R37,<br>R42, R43, R44, R45, R50,<br>R51, R68, R69, R70, R71,<br>R88, R89, R90, R91  | 19     | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 470 Ω, 1 %   |
| R54, R55, R80, R81, R82,<br>R83  | 6      | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 270 Ω, 1 %   |
| R5, R9   | 2      | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 120 Ω, 1 %   |
| R56, R57, R58, R59   | 4      | Metallschicht-Widerstand 1/4 W, 0207   | 47 Ω, 1 %    |
| R110, R111   | 2      | Präzisionswiderstand 1/4 W, 0207   | 20 Ω, 0,1 %  |
| SV1  | 1      | Wannenstecker, stehend   | 26 Pol       |
| SV2  | 1      | Wannenstecker, stehend   | 10 Pol       |
| X1   | 1      | Klemmleiste RM 5,0 mm, 250-502   | 2-pol        |
| X2, X7, X8, X10  | 4      | Klemmleiste RM 3,5 mm, 250-206   | 6-pol        |
| X3   | 1      | Klemmleiste RM 3,5 mm, 250-203   | 3-pol        |

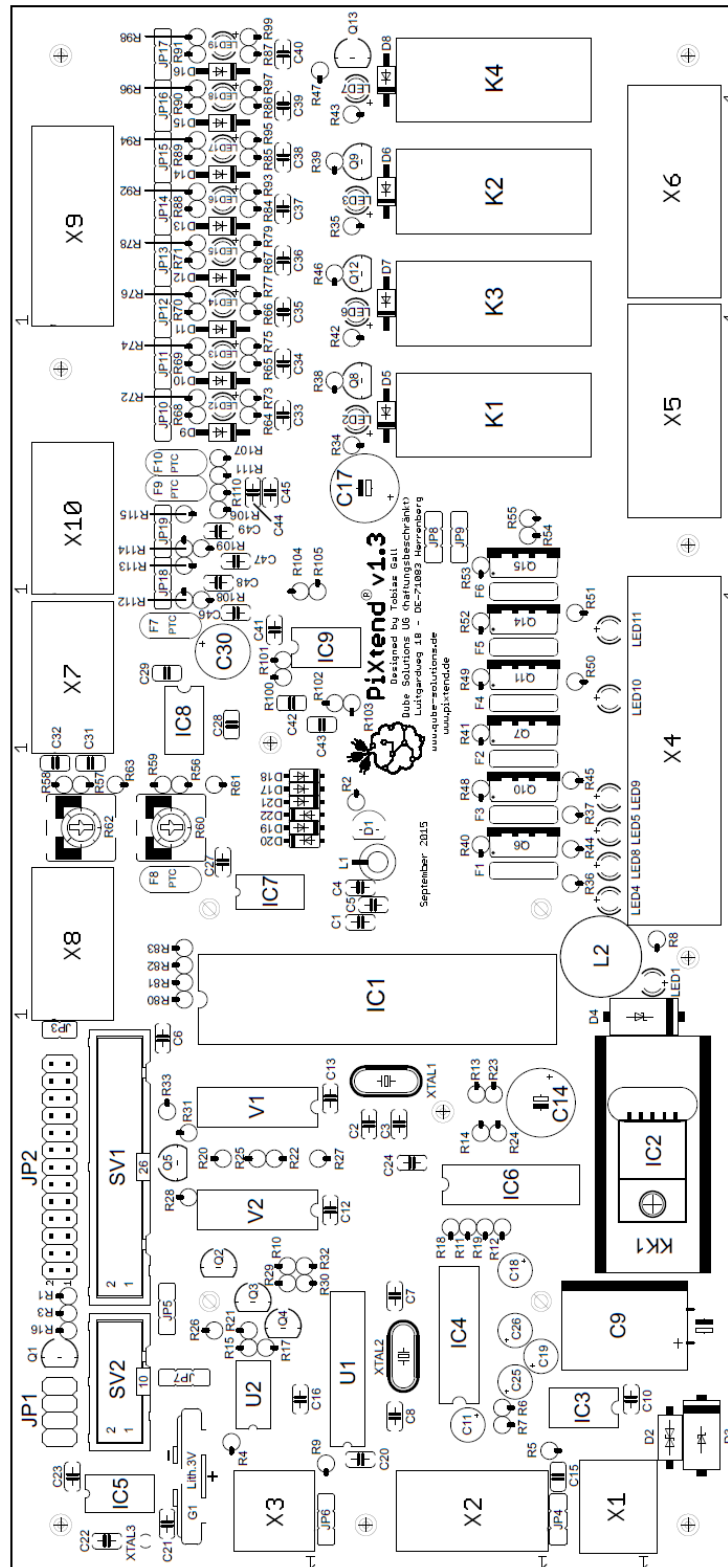


| Bezeichnung<br>(auf LP) | Anzahl | Beschreibung  | Wert               |
|-------------------------|--------|---|--------------------|
| X4                      | 1      | Klemmleiste RM 5,0 mm, 250-510                                    | 10-pol             |
| X5, X6                  | 2      | Klemmleiste RM 5,0 mm, 250-506                                    | 6-pol              |
| X9                      | 1      | Klemmleiste RM 3,5 mm, 250-208                                    | 8-pol              |
| XTAL1                   | 1      | Schwingquarz, HC49U-S   | 16 MHz             |
| XTAL2                   | 1      | Schwingquarz, HC49U-S   | 20 MHz             |
| XTAL3                   | 1      | Schwingquarz, Uhrenquarz, TC38                                    | 32,768 kHz         |
|                         | 1      | IC-Sockel für IC1   | 40 Pol             |
|                         | 1      | IC-Sockel für U1  | 18 Pol             |
|                         | 2      | IC-Sockel für IC4, IC6  | 16 Pol             |
|                         | 2      | IC-Sockel für V1, V2  | 14 Pol             |
|                         | 6      | IC-Sockel für<br>U2, IC3, IC5, IC7, IC8, IC9                      | 8 Pol              |
|                         | 1      | PiXtend V1.3 Leiterplatte   | 231,5x107,5x1,6 mm |
|                         | 16     | Jumper mit Griff, 2,54 mm   | schwarz            |
|                         | 1      | Flachbandkabel 26 Pol,<br>AWG28 / RM 1,27 mm, 4,5 cm              | vormontiert!       |
|                         | 1      | Pfostenstecker 26 Pol für<br>AWG28 / RM 1,27 mm<br>Flachbandkabel |                    |
|                         | 1      | Pfostenstecker 40 Pol für<br>AWG28 / RM 1,27 mm<br>Flachbandkabel |                    |
|                         | 2      | Steckachse für Potentiometer                                      |                    |
|                         | 4      | Abstandshalter  | M2,5x25 mm         |
|                         | 4      | Abstandshalter mit Außengewinde                                   | M2,5x5 mm          |
|                         | 8      | Abstandshalter mit Außengewinde                                   | M3x5 mm            |
|                         | 8      | Abstandshalter  | M3x15 mm           |
|                         | 4      | Schraube, Kreuzschlitz  | M2,5x6 mm          |
|                         | 1      | Schraube, Kreuzschlitz  | M3x6 mm            |
|                         | 1      | Wärmeleitpaste  | 1 g                |



PiXtend

## Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

---

Wir überprüfen jeden Bausatz vor der Auslieferung (Sichtkontrolle, Überprüfung des Gewichts). Sollte doch einmal ein Teil fehlen, so geben Sie uns bitte per E-Mail ([info@pixtend.de](mailto:info@pixtend.de)) Bescheid und wir kümmern uns umgehend darum, dass Sie eine kostenlose Nachlieferung erhalten.

Bitte senden Sie den Bausatz nicht wegen eines fehlenden Bauteils zurück. Dies verzögert Ihr Projekt und verursacht bei uns unnötige Aufwände und Kosten. Vielen Dank!



### 1.2 Bauteilübersicht

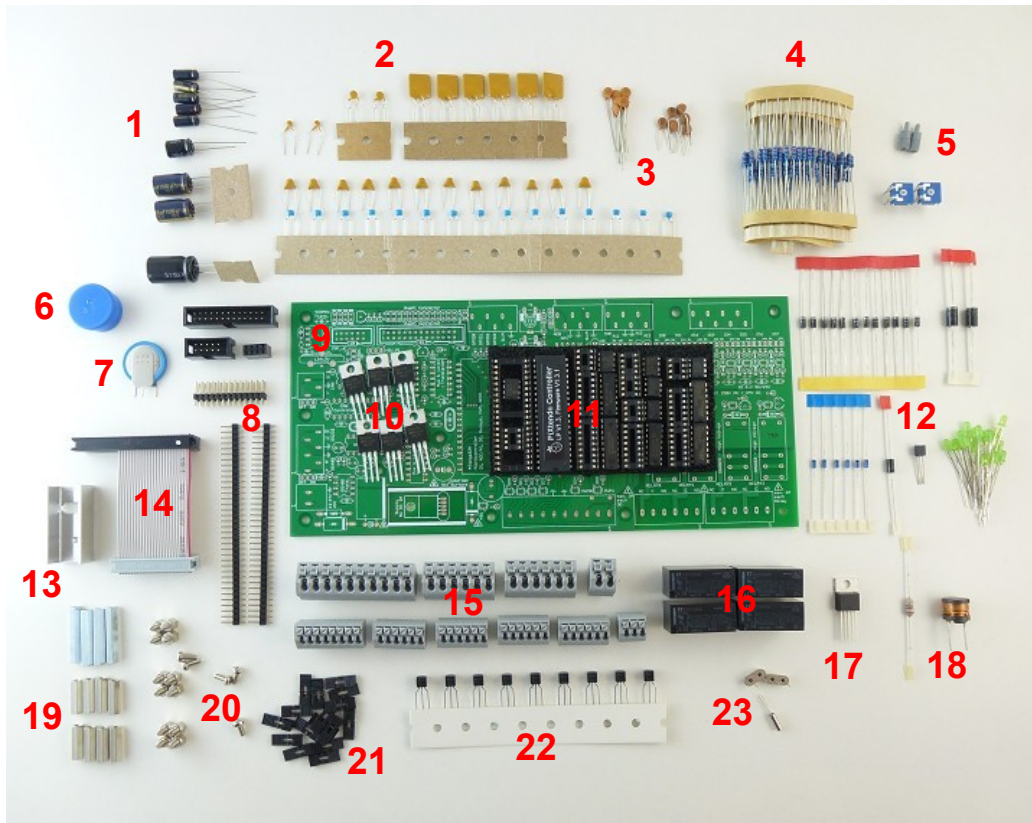


Abbildung 1: Bauteile des PiXtend V1.3 Full Bausatz

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die im Bausatz enthaltenen Einzelteile. Die genauen Bezeichnungen, Werte und Stückzahlen sind der vorausgegangenen Tabelle zu entnehmen.

1. Elektrolytkondensatoren
2. Polyfuse-Sicherungen
3. Keramikkondensatoren
4. Widerstände
5. Potentiometer & Drehachsen
6. Wärmeleitpaste
7. Lithium-Batterie



8. Stiftleisten und Wannenstecker
9. PiXtend-Leiterplatte
10. Leistungstransistoren
11. Integrierte Schaltkreise (ICs) und IC-Sockel
12. Dioden und Leuchtdioden (LEDs)
13. Kühlkörper
14. Vormontiertes Flachbandkabel mit 26/40-poligen Steckern
15. Klemmleisten
16. Relais
17. Spannungsregler
18. Ferrit (*sieht wie übergroßer Widerstand aus*) und Spule
19. Metall-Abstandshalter
20. Schrauben
21. Jumper
22. Kleinsignal-Transistoren
23. Quarze

### **Bitte beachten Sie:**

Die Farbe und Form von Kleinteilen kann sich ändern. Wir können nicht garantieren, dass die Bauteile immer genau gleich wie im Übersichtsbild oder auf den folgenden Bildern der Bauanleitung aussehen.

Die Bauteile lassen sich in diesem Fall aber durch die enthaltene Stückzahl oder die Beschriftung auf den Bauteilen unterscheiden. Falls vorhanden, können die Widerstände und Kondensatoren mit einem Multimeter überprüft und vermessen werden.

Wenn Sie kein Messgerät zur Verfügung haben sollten und sich bei einem Bauteil unsicher sind, so helfen wir Ihnen gerne weiter. E-Mail an: [support@pixtend.de](mailto:support@pixtend.de)



### 1.3 Hilfsmittel und Werkzeuge



Abbildung 2: Hilfsmittel und Werkzeuge

1. Seitenschneider (klein)
2. Spitzzange / Flachzange (klein)
3. Biegehilfe (für Widerstände, Kondensatoren usw.) (optional)
4. Kreuzschlitz-Schraubendreher
5. Schlitz-Schraubendreher
6. Entlötlitze
7. Lötzinn (Ø 0,5 mm – 1 mm)

**Außerdem wird ein Lötkolben benötigt, dessen Spitze dünn genug ist, um Platinen zu löten. Geeignete Lötspitzen sind in Abbildung 3 dargestellt.**

Ein gängiges Multifunktionsmessgerät (Multimeter) ist nicht zwingend notwendig, jedoch hilfreich, besonders bei einer Fehlersuche und beim Unterscheiden der Bauteile (z.B. der Widerstände).





**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

---



Abbildung 3: geeignete Lötspitzen





### 1.4 Wichtige Hinweise



Bitte beachten Sie im weiteren Verlauf der Bauanleitung stets die Montage- und Sicherheitshinweise, welche mit den gelben Warnzeichen gekennzeichnet sind.

- Benutzen Sie für die Vorbereitungs- und Montageschritte stets die empfohlenen Werkzeuge und Hilfsmittel.
- Bevor Sie Bauteile umformen, verlöten, montieren oder auf sonstige Weise verändern, vergewissern Sie sich, dass Sie die Schritte der Bauanleitung komplett gelesen und verstanden haben. Nachdem Bauteile verändert oder eingelötet wurden, ist ein Umtausch bzw. eine Rückgabe ausgeschlossen.
- Führen Sie alle Löt-, Biege- und Verdrahtungsarbeiten sauber und gewissenhaft aus. Das Ergebnis wird Ihre Mühe entlohn!
- Bitte lesen Sie auch die Sicherheitshinweise im PiXtend-Datenblatt und den gedruckten Sicherheitsanweisungen, die dem Bausatz beiliegen.
- Werden die Aufbau- und Betriebsanleitungen, sowie das technische Datenblatt nicht beachtet, geht die Zulassung für den europäischen Wirtschaftsraum (CE-Konformität) verloren. Bitte halten Sie sich an die Anweisungen und lesen Sie alle zur Verfügung gestellten Informationen, bevor Sie PiXtend in Betrieb nehmen.



## 2. Bestücken und Löten

Wenn Sie die Sicherheits- und Montagehinweise gelesen und die Anwesenheit der Bauteile mit Hilfe der Stückliste und dem Übersichtsbild überprüft haben, kann mit dem Aufbau begonnen werden.

Für die Löt- und Montagearbeiten wird je nach handwerklichem Geschick **ca. 4 Stunden** Zeit benötigt. Nehmen Sie sich genug Zeit um Leichtsinnfehler und damit verbundene Nacharbeiten zu vermeiden.

Wir empfehlen folgende Reihenfolge beim Bestücken und Löten einzuhalten:

1. IC-Sockel
2. Leuchtdioden (LEDs)
3. Widerstände und Potentiometer
4. Stiftleisten für Jumper
5. Dioden
6. Quarze
7. Kondensatoren
8. Polyfuse-Sicherungen
9. Kleine Transistoren
10. Große Transistoren
11. Ferrit und Spule
12. Spannungsregler und Kühlkörper
13. Steckverbinder und Klemmleisten
14. Relais
15. Montage der integrierten Schaltkreise (ICs)
16. Drehachsen
17. Batterie
18. Abstandshalter und Verschraubungen
19. Jumper setzen



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

---

Auf den folgenden Seiten werden die einzelnen Schritte nach dieser Reihenfolge durchgeführt, mit vielen Bildern verdeutlicht und es werden Hinweise und Tipps gegeben.

Die Reihenfolge der Bestückungs-, Montage- und Lötschritte hat keine technische Relevanz. Wir haben jedoch einige PiXtend-Baugruppen von Hand aufgebaut und halten die genannte Reihenfolge für gut geeignet.

Sie können aber auch Ihre eigene Reihenfolge festlegen.

Wir empfehlen jedoch die Lithium-Batterie erst gegen Ende der Arbeiten einzubauen. So wird vermieden, dass die Batterie kurzgeschlossen wird. Das Kurzschließen kann die Batterie und die Leiterplatte beschädigen!



Alle Bauteile werden bei PiXtend auf der Oberseite der Leiterplatte bestückt und auf der Unterseite gelötet.  
Die Oberseite ist an der weißen Bedruckung zu erkennen.

Für zügiges und fehlerfreies Arbeiten empfehlen wir den Bestückungsplan und die Stückliste auszudrucken oder auf einem Laptop/Tablet neben Ihrem Lötplatz bereit zu halten. Besonders bei Widerständen und Kondensatoren bietet sich die digitale Betrachtung der Pläne und Listen an, da in PDFs nach einzelnen Bauteilen gesucht werden kann.

Stückliste und Bestückungsplan finden Sie in unserem Download-Bereich:  
<http://www.pixtend.de/downloads/>



### 2.1 IC-Sockel

Die Leiterplatte wird auf eine flache und saubere Unterlage gelegt. Die IC-Sockel werden auf der Bestückungsseite durch die Leiterplatte gesteckt.

Alle IC-Sockel haben eine Markierung (Kerbe) für die Einbaurichtung. Diese Markierungen findet sich auch im weißen Bestückungsdruck wieder, wie Abbildung 4 zeigt.

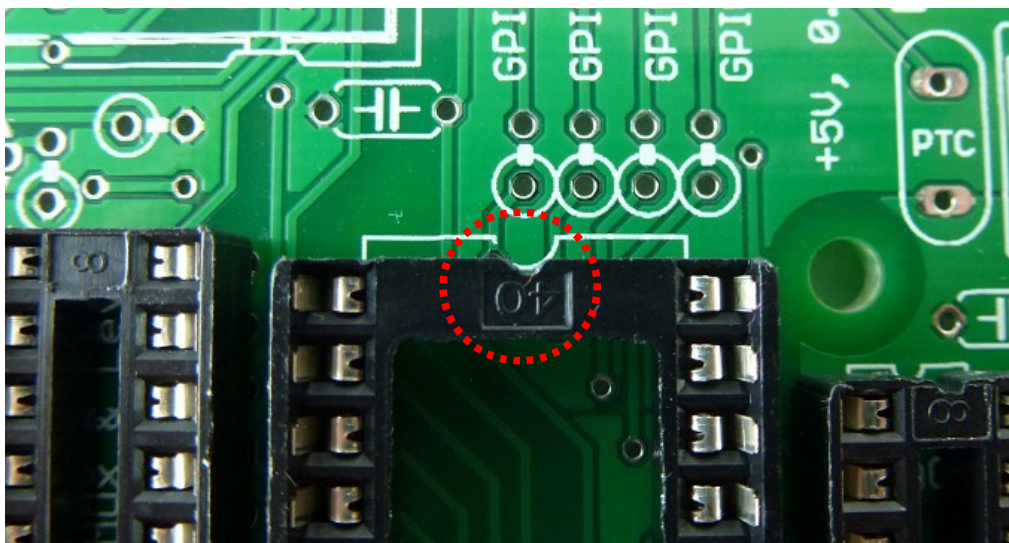


Abbildung 4: Einbaurichtung der IC-Sockel

Nach dem Stecken eines Sockels ist dieser noch nicht fixiert und kann beim Wenden der Leiterplatte herausfallen. Halten Sie den Sockel fest und wenden nun die Leiterplatte. Durch das umbiegen von zwei gegenüberliegenden Pins auf der Unterseite kann der Sockel nicht mehr herausfallen (siehe Abb. 5).

#### ***Tipp für Fortgeschrittene:***

Sie können auch alle Sockel auf einmal durchstecken und ein Stück dicke Pappe darauflegen. Wenn nun Leiterplatte und Pappe zusammengehalten werden, kann das gesamte „Sandwich“ gewendet werden. Die Pappe liegt nun auf der Unterlage/dem Tisch. Halten Sie die Leiterplatte fest und ziehen Sie die Pappe vorsichtig heraus. Diese Vorgehensweise erfordert etwas Feingefühl, damit die Sockel nicht herausfallen, erspart jedoch das umbiegen der Pins und kann so zu einem schnelleren Ergebnis führen.

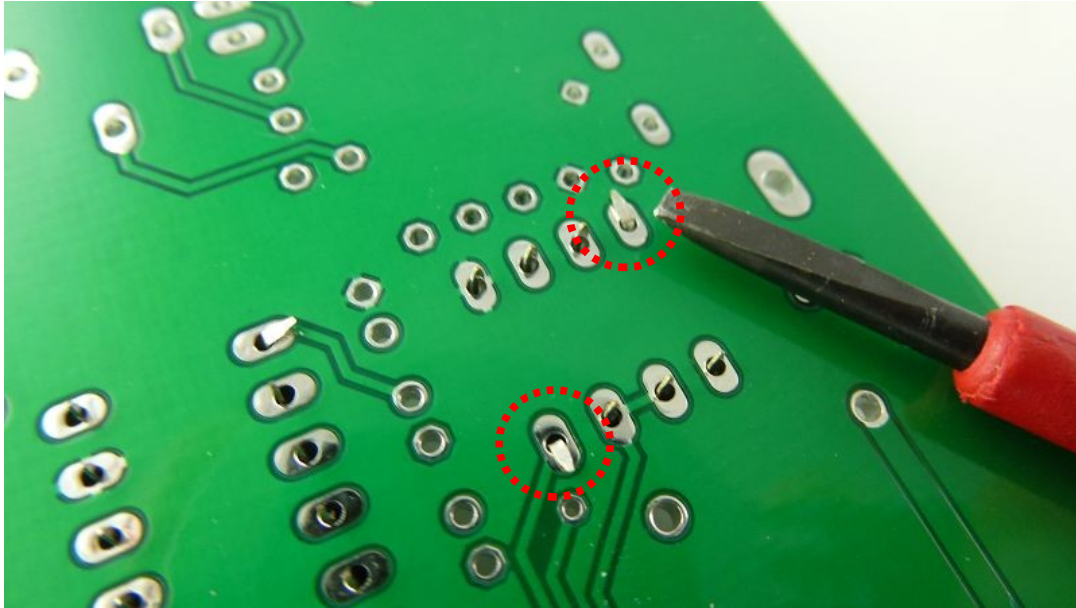


Abbildung 5: Fixieren der IC-Sockel vor dem Löten

Das Umbiegen der gegenüberliegenden Pins kann mit dem Fingernagel oder einem Schraubendreher erfolgen.

Abbildung 6 zeigt die Leiterplatte mit allen Sockeln.





**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

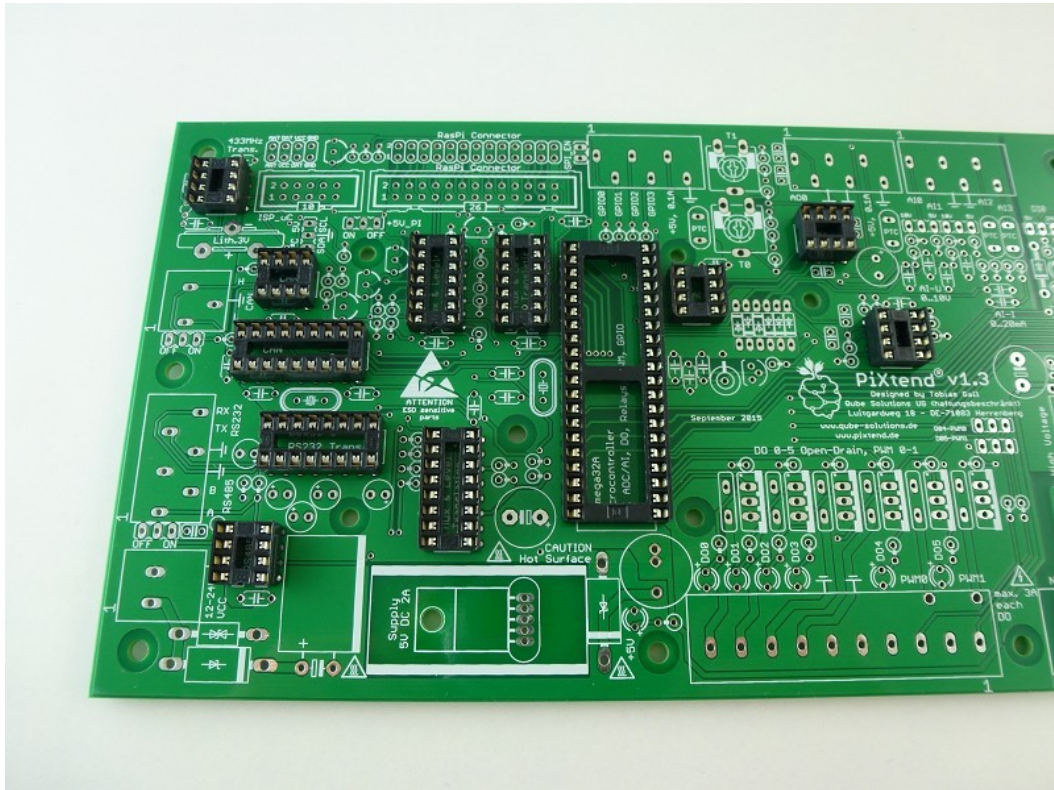


Abbildung 6: Alle IC-Sockel fixiert

Starten Sie nun Ihren Lötkolben.

Beginnen Sie damit, die beiden bereits umgebogenen Pins jedes Sockels zu löten.

**Es ist nicht zu empfehlen sofort alle Pins zu verlöten!**

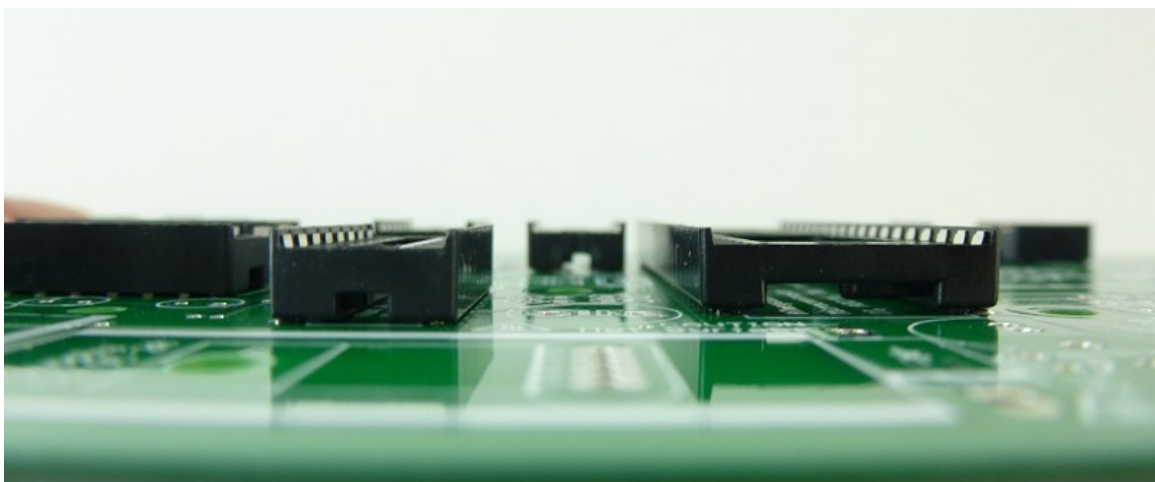


Abbildung 7: IC-Sockel liegen flach auf



Wenn nur die beiden Pins gelötet werden, bleibt die Möglichkeit offen, die Sockel noch einmal auszurichten. Alle Sockel sollten flach auf der Leiterplatte aufliegen, wie Abb. 7 zeigt.

Sollten die Sockel nicht flach auf der Platine aufliegen, so kann dies beim späteren montieren der ICs zu mechanischen Problemen führen.

Drücken Sie ggf. mit einer Hand den Sockel auf die Leiterplatte und erwärmen von der anderen Seite abwechselnd die beiden Pins mit dem Lötkolben (nur kurze Zeit!). Gehen Sie so für jeden Sockel vor, der nicht sauber aufliegt.



Beim Ausrichten der Sockel ist Vorsicht geboten!

Achten Sie darauf, dass Sie den Sockel nicht an der Stelle festhalten, an der auf der anderen Seite Wärme mit dem Lötkolben zugeführt wird. Verbrennungsgefahr!

Nun sollten alle Sockel sauber aufliegen und alle weiteren Pins der Sockel können gelötet werden. Sie haben eine gute und solide Basis für die integrierten Schaltkreise geschaffen, was sich später auszahlen wird!



### 2.2 Leuchtdioden (LEDs)

Bei den LEDs muss die Polung beachtet werden. Der längere Pin ist die Anode (+). Die Anode ist auf der Leiterplatte jeweils mit einem "+" markiert.

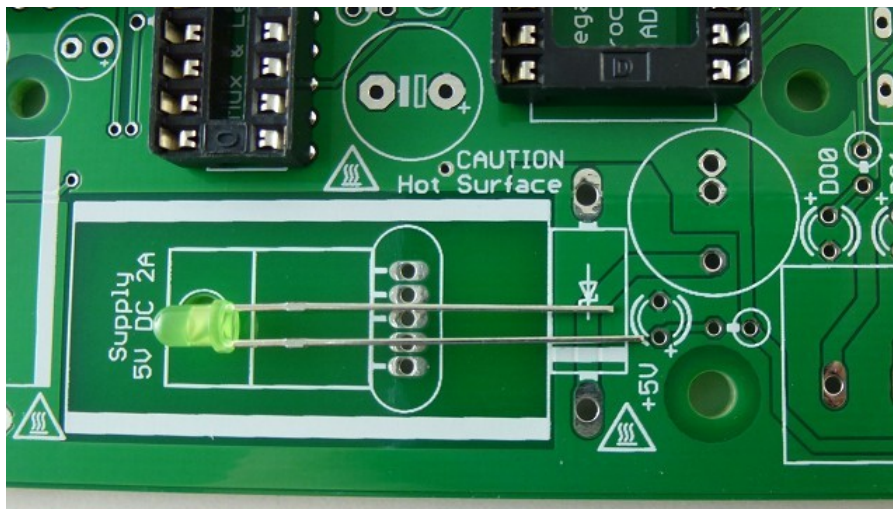


Abbildung 8: Ausrichtung der Leuchtdioden

Die Leuchtdioden werden nacheinander durch die Platine gesteckt. Für die Fixierung vor dem Löten reicht es hier aus, die beiden Anschlussdrähte auf der Unterseite der Platine umzubiegen.

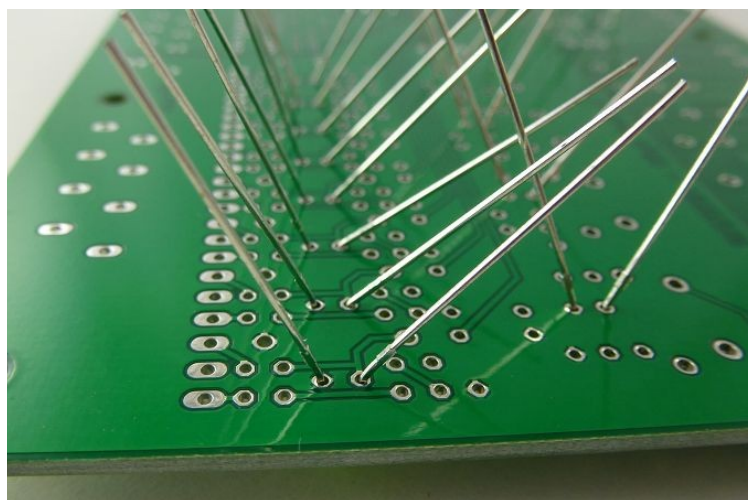


Abbildung 9: LED-Anschlussdrähte umgebogen





Wir empfehlen auch hier immer erst nur einen Pin pro LED zu verlöten. So bleibt die Möglichkeit offen noch Korrekturen der Lage durchzuführen.

Die folgende Abbildung zeigt die typische Lage der LEDs nach dem Löten. Nicht alle LEDs liegen sauber auf bzw. sind krumm. Aus diesem Grund haben wir nur einen der Anschlüsse verlötet.

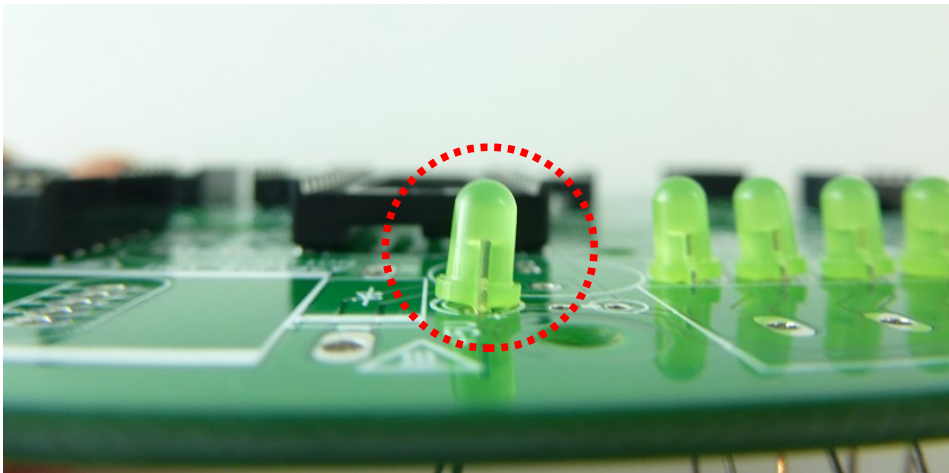


Abbildung 10: Leuchtdioden schief eingelötet

Gehen Sie so vor wie bei den IC-Sockeln und drücken von einer Seite die LED in Richtung Leiterplatte und erhitzen auf der Unterseite noch einmal kurz die Lötstelle.

***Die Wärmezufuhr sollte so kurz wie möglich sein, da die LEDs sonst beschädigt werden!***

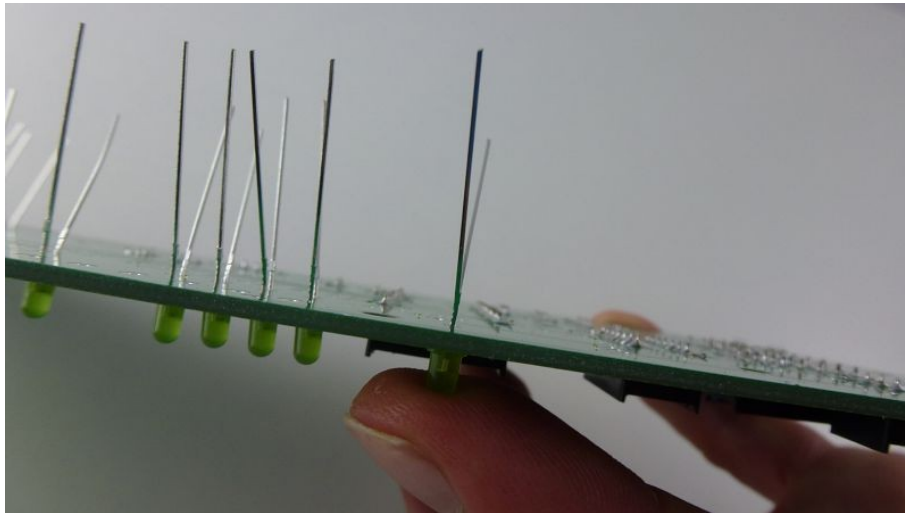


Abbildung 11: Ausrichten der Leuchtdioden

Nach dem Ausrichten der LEDs kann immer der jeweils zweite Pin verlötet werden.

Wenn es Ihnen nicht wichtig ist, ob die LEDs gerade stehen oder nicht, so können Sie natürlich auch sofort alle Pins löten und mit dem nächsten Schritt fortfahren.

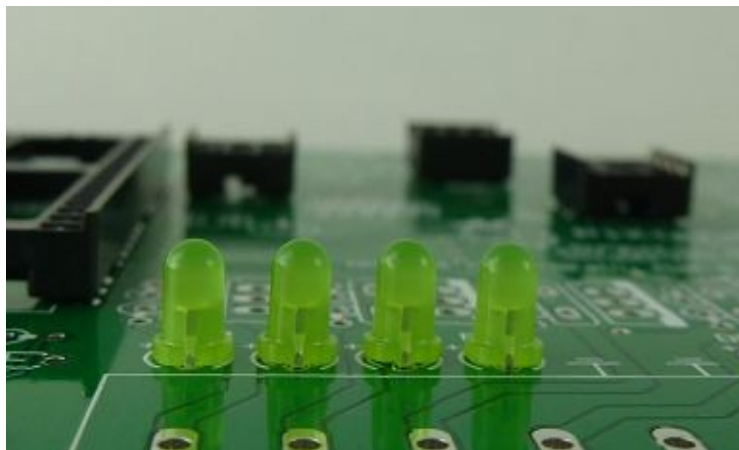


Abbildung 12: LEDs sauber ausgerichtet



Um die Montage der LEDs abzuschließen sind noch die Anschlussdrähte mit einem Seitenschneider zu kürzen (Abb. 13).

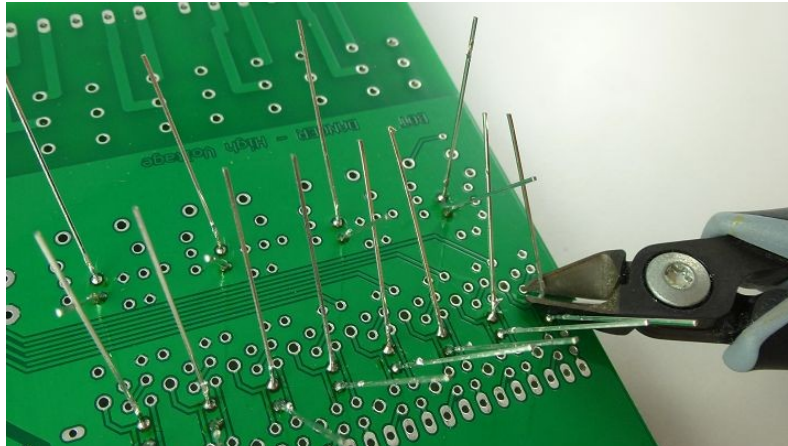


Abbildung 13: Kürzen der Anschlussdrähte

Schneiden Sie die Drähte möglichst nahe an der Lötstelle ab. So können Kurzschlüsse zwischen den einzelnen Anschluss-Pins am Besten vermieden werden.



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

Ihre PiXtend-Leiterplatte sollte nun folgendermaßen aussehen:

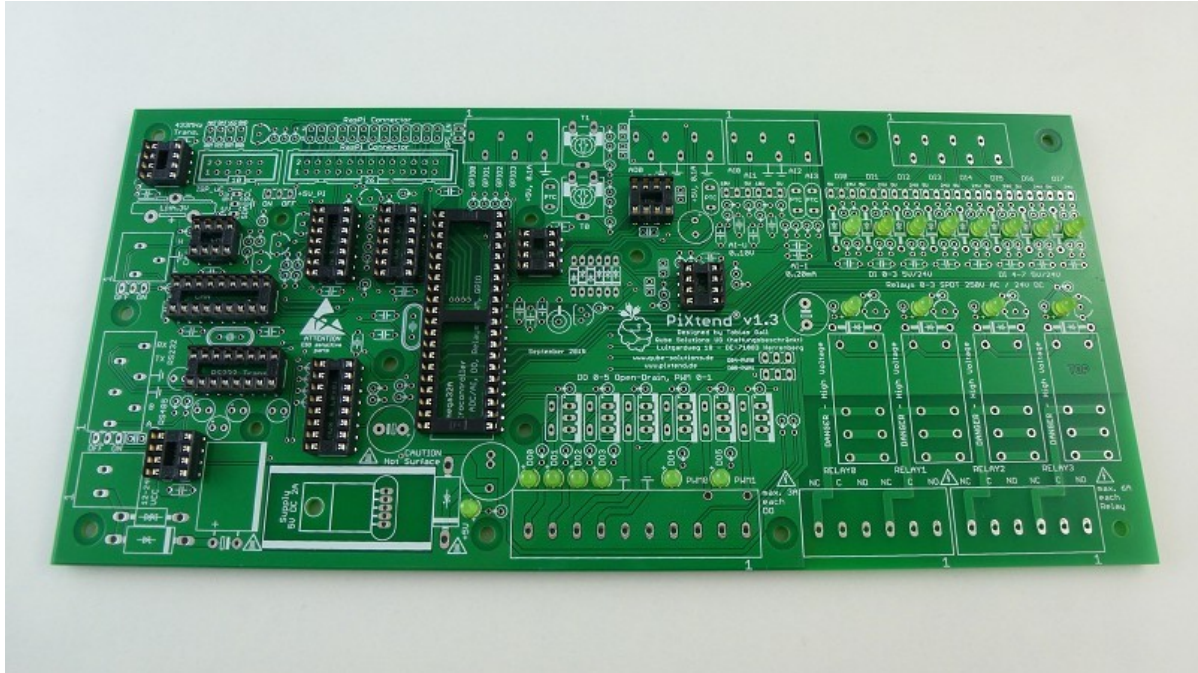


Abbildung 14: Sockel und LEDs montiert



### 2.3 Widerstände und Potentiometer

Bei der Montage der Widerstände können wir uns mit den beiliegenden Abstandshaltern das Leben leichter machen, indem die Leiterplatte "aufgebockt" wird.

An den vier Ecken der Leiterplatte werden die Abstandshalter (M3x5 mm mit Außengewinde oben und M3x15 mm unten), wie in Abbildung 15 dargestellt, verschraubt.

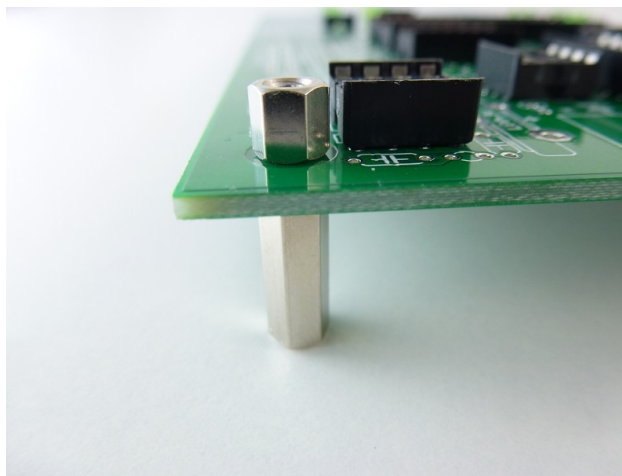


Abbildung 15: "Aufbocken" der Leiterplatte

Vor dem Bestücken und Löten der Widerstände, kann noch mehr vorbereitet werden:

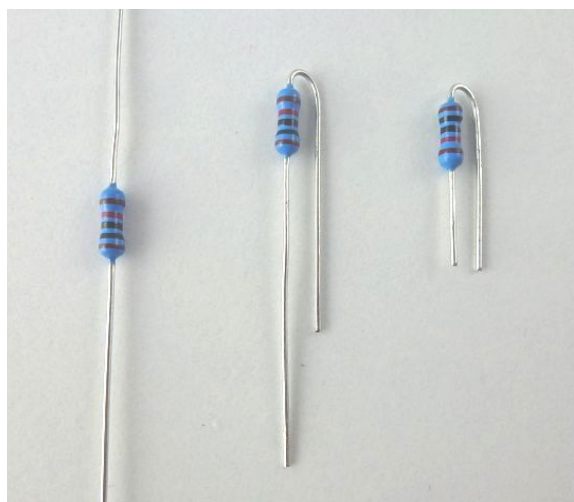


Abbildung 16: Vorbereiten der Widerstände





Wie in Abbildung 16 gezeigt, wird der Anschlussdraht zunächst auf einer Seite des Widerstands umgebogen. Auf welcher Seite spielt keine Rolle.

Anschließend werden die Drähte noch gekürzt. Die Länge der Drähte sollte kürzer als 15 mm sein (gemessen ab dem Ende des Widerstandskörpers). Dies ist wichtig für den nächsten Schritt:

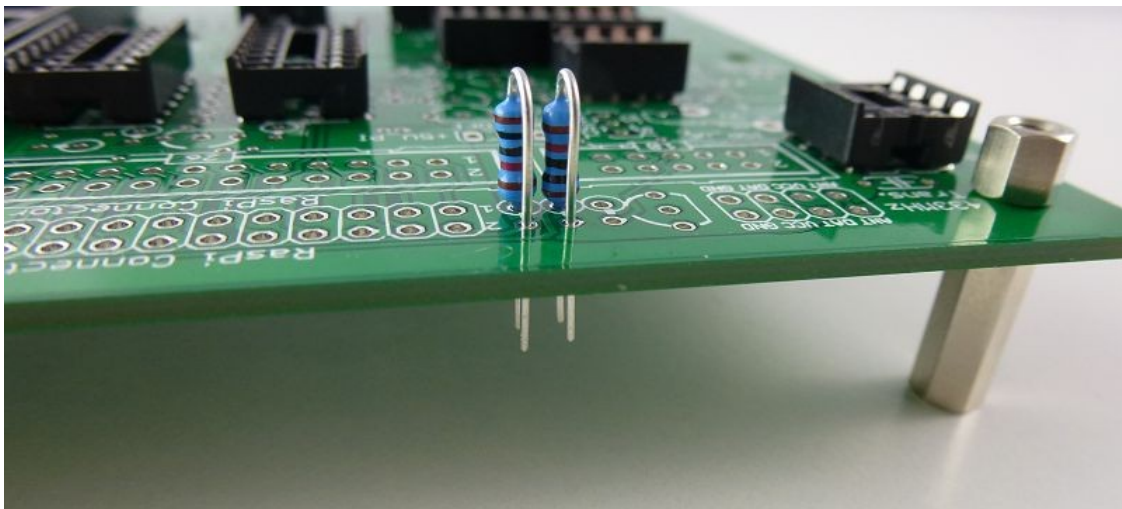


Abbildung 17: Widerstände gesteckt

Die Widerstände können nun leicht an den vorgesehenen Positionen gesteckt werden.

Die einzelnen Widerstände können Sie am Farbcode unterscheiden. Falls Sie kein Messgerät besitzen, können Sie die Farbcodes auf den Widerständen mit denen auf den folgenden Bilder abgleichen. Am einfachsten lassen sich die Farben bei Tageslicht oder unter einer hellen Lampe erkennen.



Sie müssen sich sicher sein die Widerstände richtig identifiziert zu haben, bevor Sie mit dem Bestücken bzw. Löten beginnen. Fällt ein Fehler erst bei der Inbetriebnahme auf, so kann es zu Fehlfunktionen oder im schlimmsten Fall zu einem Defekt kommen!

Welche Widerstandswerte an welcher Stelle bestückt werden sollen, erfahren Sie, wie auch bei allen anderen Bauteilen aus dem Bestückungsplan und der Stückliste ab Seite 7.



Abbildung 18: 47 kΩ - gelb, violett, schwarz, rot, braun



Abbildung 19: 30 kΩ – orange, schwarz, schwarz, rot, braun



Abbildung 20: 10 kΩ – braun, schwarz, schwarz, rot, braun



Abbildung 21: 3,3 kΩ - orange, orange, schwarz, braun, braun



Abbildung 22: 1,21 kΩ - braun, rot, braun, braun, braun



Abbildung 23: 680  $\Omega$  - blau, grau, schwarz, schwarz, braun



Abbildung 24: 470  $\Omega$  – gelb, violett, schwarz, schwarz, braun



Abbildung 26: 120  $\Omega$  - braun, rot, schwarz, schwarz, braun



Abbildung 27: 47  $\Omega$  - gelb, violett, schwarz, gold, braun



Abbildung 28: 20  $\Omega$  0,1% - rot, schwarz, schwarz, gold, violett





Einige Widerstände lassen sich auch schon anhand der unterschiedlichen Stückzahlen erkennen. Der Farbcode oder Widerstandswert (mit  $\Omega$ -Meter) sollte aber trotzdem kurz überprüft werden.

Es hat sich als gute Vorgehensweise herausgestellt, erst alle Widerstände eines Typs zu bestücken und dann die ersten Lötstellen zu setzen.

Die Widerstände können in der selben Lage der Leiterplatte bestückt, wie auch fixiert werden (Abb. 29).

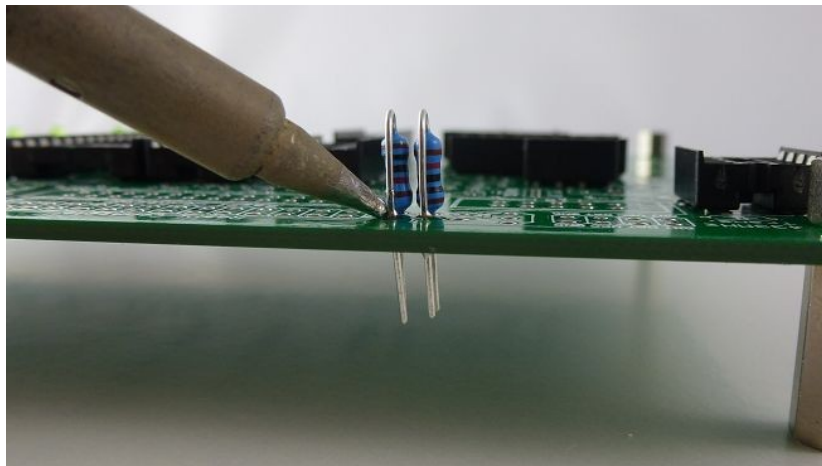


Abbildung 29: Fixieren der Widerstände

An manchen Stellen empfiehlt es sich den Widerstand nach der Bestückung sofort durch eine Lötstelle zu fixieren. In Abbildung 30 ist eine solche Stelle dargestellt. Würde man sofort alle vier Widerstände in der Reihe bestücken, wäre das Löten der inneren Widerstände problematisch bzw. schwieriger.

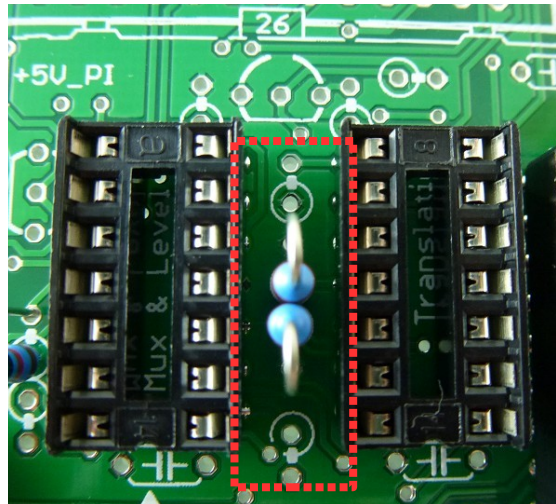


Abbildung 30: Widerstände bestücken

Sind alle Widerstände bestückt und durch einen Lötpoint fixiert, so kann die Leiterplatte gedreht und der zweite Anschlussdraht auf der Unterseite gelötet werden.

Auf der Unterseite sollte überprüft werden, ob am bereits fixierten Anschlussdraht das Lot nach unten durchgelaufen ist. Falls nicht, kann die Lötstelle im Anschluss noch einmal erhitzt und ggf. weiterer Lötzinn zugeführt werden.

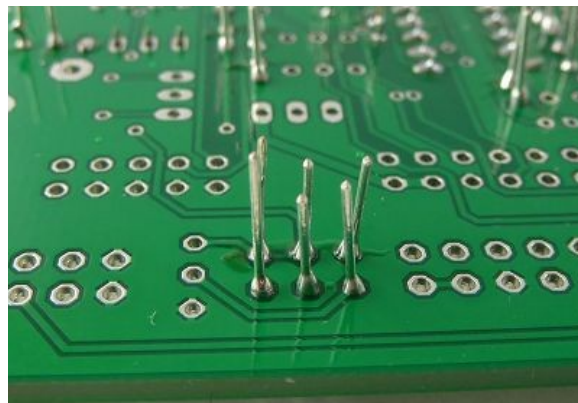


Abbildung 31: gute Lötstellen  
(Lotkegel auf dem Pad)

Die Anschlussdrähte der Widerstände werden wieder mit dem Seitenschneider gekürzt.



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

Die beiden Potentiometer (Potis) werden eingesteckt und an einem Pin gelötet. So können die Bauteile bei Bedarf noch ausgerichtet werden. Die weiteren Pins der Potis können anschließend einfacher von der Unterseite gelötete werden.

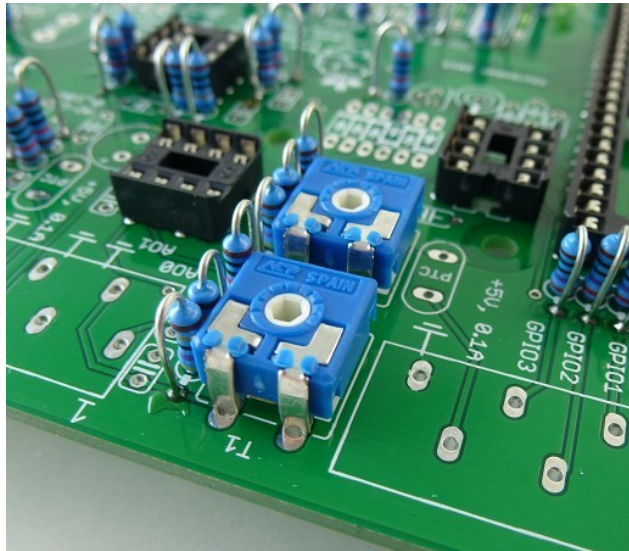


Abbildung 32: Bestückung der Potis

Die Abstandshalter werden wieder entfernt und bis zu Endmontage beiseite gelegt.

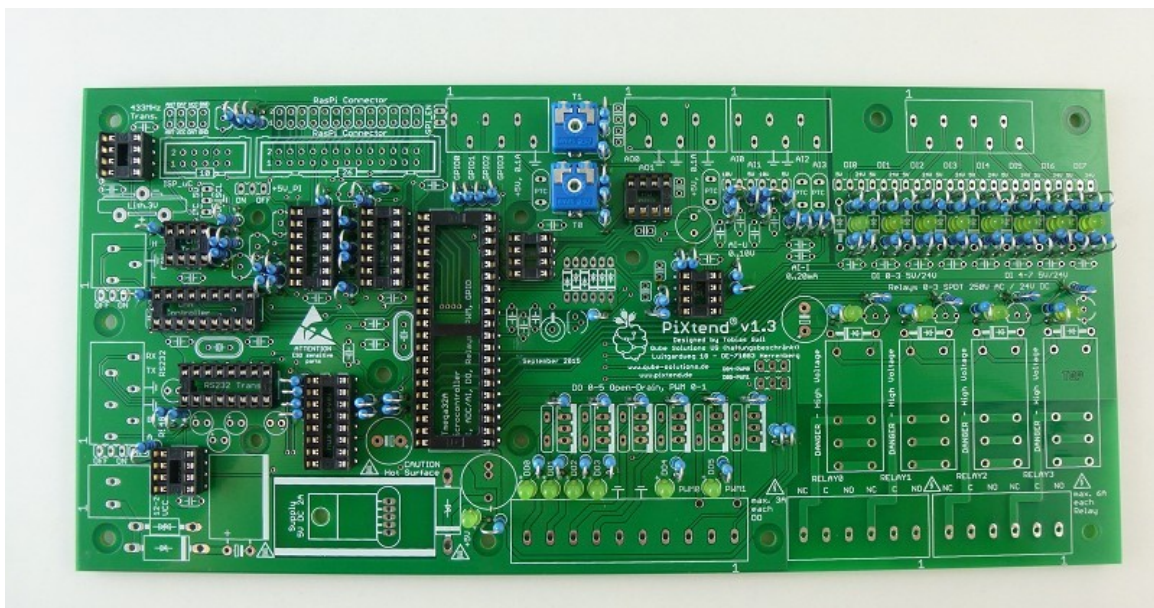


Abbildung 33: PiXtend - Widerstände und Potis montiert



### 2.4 Stiftleisten für Jumper

Dem Bausatz liegen zwei 36-polige Stiftleisten bei (Abb. 34).



Abbildung 34: 36-polige Stiftleisten und Flachzange

Die Stiftleisten werden nun mit Hilfe einer Flachzange auf die benötigte Länge gekürzt. Als Beispiel soll ein dreipoliger Jumperblock abgelängt werden. Das Kunststoffteil der Stiftleiste wird daher am dritten Pin mit der Zange festgehalten. Mit der anderen Hand können nun die restlichen Pins (in einem Stück) abgebrochen werden.

Greifen Sie mit den Fingern möglichst nahe an die Soll-Bruchstelle, da der Kunststoff sonst an einer anderen Stelle als gewollt brechen könnte.

Es werden folgende Längen benötigt:

- 1x 24 Pins
- 1x 6 Pins
- 6x 3 Pins
- 1x 2 Pins

Begonnen wird am Besten mit dem längsten Stück (24 Pins). Sollte ein langes Stück an einer ungewollten Stelle brechen, so kann daraus zumindest noch das Eine oder Andere kurze Stück (2er, 3er) gewonnen werden.

Einen gewissen Puffer für Fehler haben wir allerdings eingebaut. Es bleiben also ein paar Pins übrig.





Das Ergebnis sollte so aussehen:

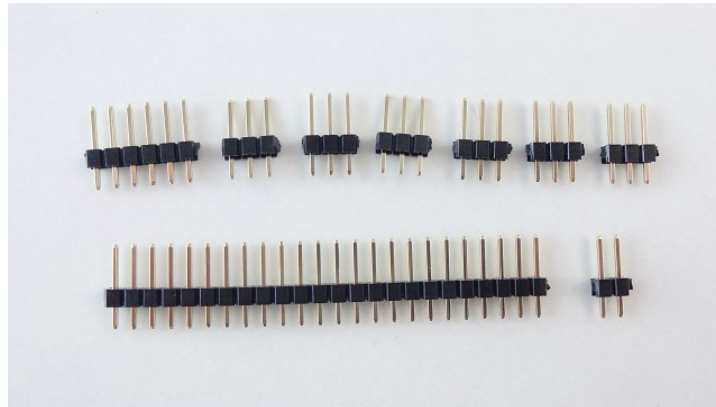


Abbildung 35: benötigte Jumperblöcke

Wie auch alle anderen Teile, werden die Stiftleisten von oben durch die Leiterplatte gesteckt. Da die Leisten nicht von alleine halten, wird immer nur ein Stück gesteckt, festgehalten und dann die Leiterplatte gedreht.

Damit die lose gesteckte Stiftleiste nicht herausfällt, wird ein Gegenstand untergelegt. Wir verwenden dafür die Biegehilfe.

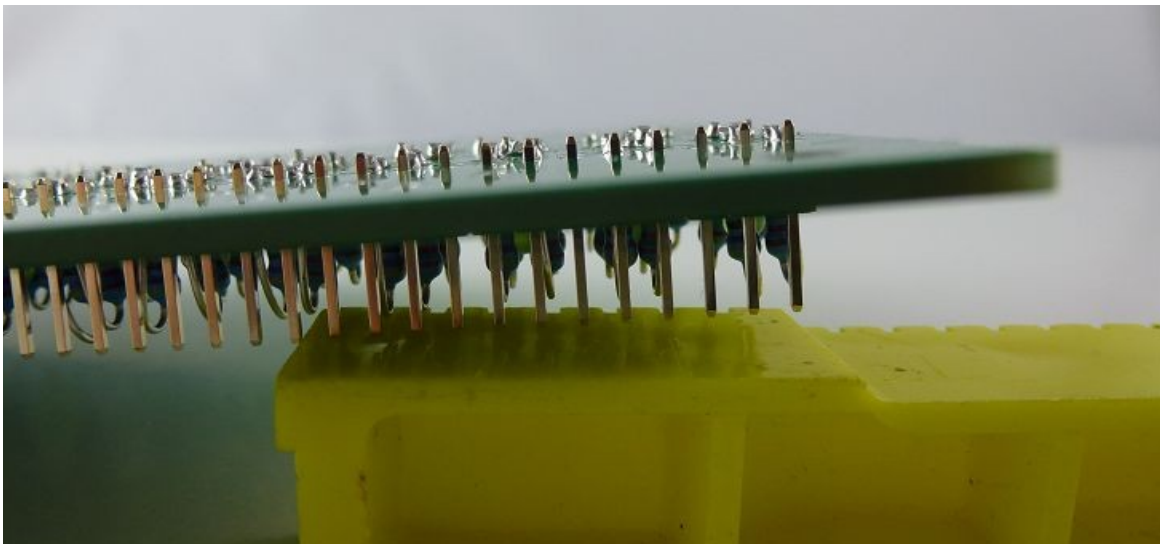


Abbildung 36: Biegehilfe als Hilfsmittel beim Löten der Stiftleisten



Auch hier ist es praktisch immer erst die beiden äußeren Pins durch Löten zu fixieren. Anschließend wird die Lage überprüft. Abbildung 37 zeigt eine korrekt ausgerichtete (90° zur Leiterplatte) und sauber aufliegende Stiftleiste (24-polig).

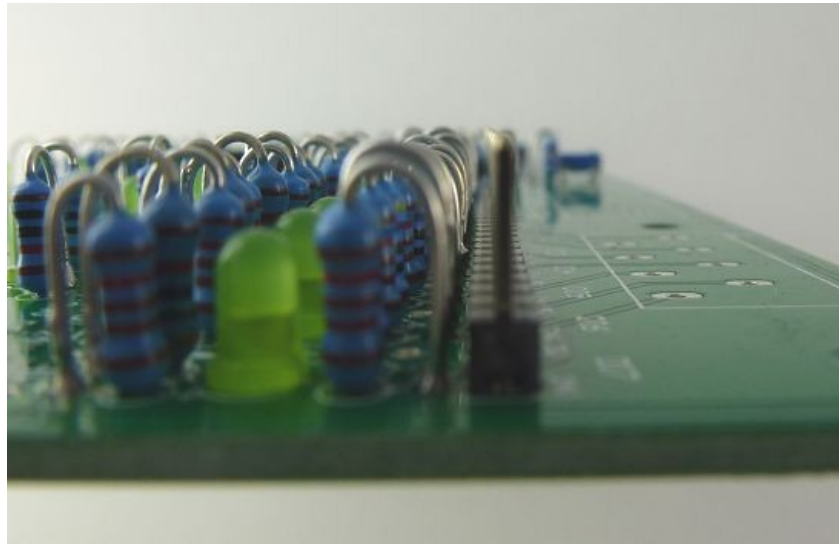


Abbildung 37: korrekter Sitz einer Stiftleiste

Nach dem Ausrichten können auch alle anderen Pins gelötet werden. Der Ablauf wird für alle Stiftleisten-Stücke wiederholt.



### 2.5 Dioden

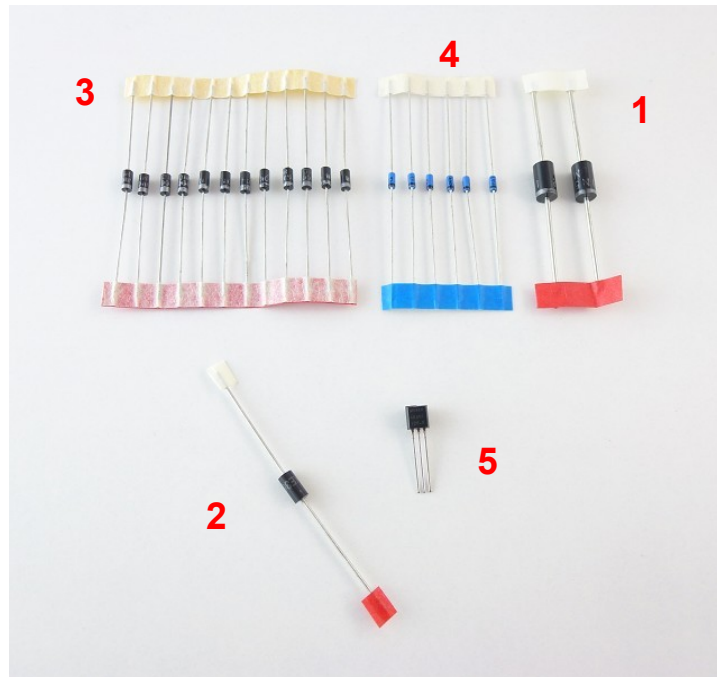


Abbildung 38: Dioden im Überblick

Bei den Dioden kommt die Biegehilfe nun zum ersten mal für ihren eigentlichen Zweck zum Einsatz. Die Dioden werden auf unterschiedliche Längen bzw. Rastermaße gebogen:

- |                    |              |
|--------------------|--------------|
| 1. SB340 / 1N5822: | RM 15,24 mm  |
| 2. P6KE36CA:       | RM 12,7 mm   |
| 3. 1N4004:         | RM 10,16 mm  |
| 4. BAT41:          | RM 7,62 mm   |
| 5. LM4040CIZ:      | TO92-Gehäuse |

Die hier genannten Maße sollen als Orientierung dienen. Sie müssen hier, besonders wenn Sie keine passende Biegehilfe besitzen, aber nicht auf den zentel Millimeter genau biegen.

Das Biegen kann auch ohne Biegehilfe und mit etwas "Augenmaß" von Hand geschehen.

Die Vorbereitung und Lötung der LM4040-Diode wird im Folgenden noch genauer erklärt.

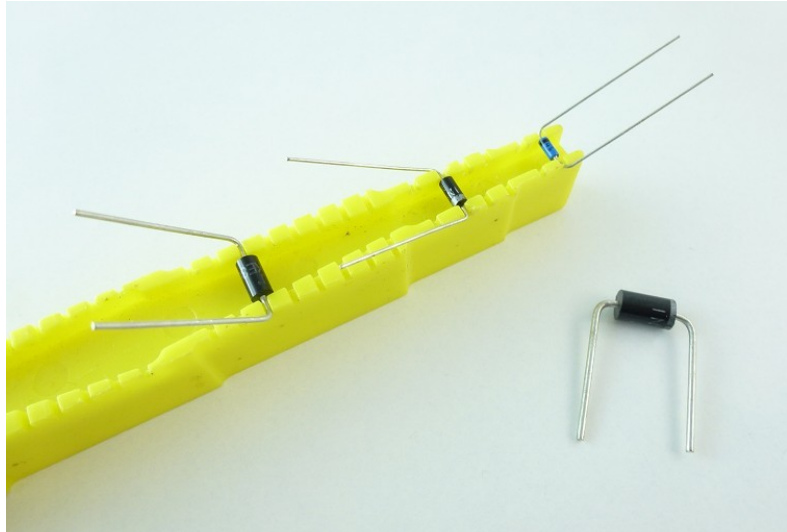


Abbildung 39: Biegen der Dioden mit Biegehilfe

Die Dioden haben eine definierte Einbaurichtung, die eingehalten werden muss. Der weiße Ring auf den Dioden ist auch auf dem Bestückungsdruck der Leiterplatte zu finden. Die BAT41-Dioden haben einen blauen Grundkörper und deswegen einen schwarzen Ring als Markierung.

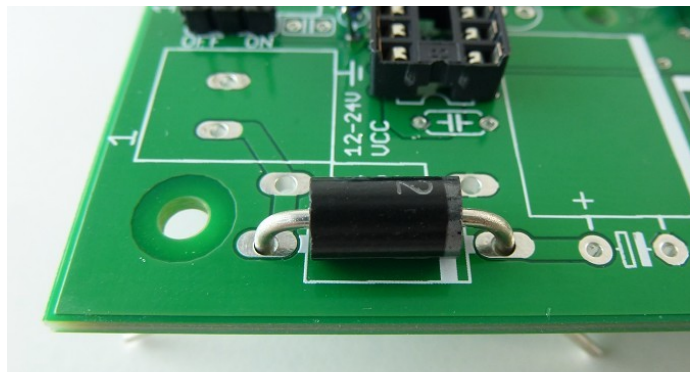


Abbildung 40: richtige Einbaurichtung einer Diode

Bei der P6KE36CA-Diode gibt es keine definierte Einbaurichtung. Es ist egal in welcher Richtung dieses eine Bauteil eingebaut wird.

Bei den Dioden wird vorgegangen wie bisher bei den Leuchtdioden: Stecken, Anschlussdrähte umbiegen, Löten und ggf. ausrichten, überstehende Anschlussdrähte auf der Unterseite nahe der Lötstelle abzwicken.





Im Bereich der digitalen Eingänge stehen in der direkten Umgebung schon viele Widerstände und erschweren das Durchstecken der Dioden. Sie können die Dioden entweder an den Drähten nach unten ziehen oder von oben mit einem Schraubendreher schieben.

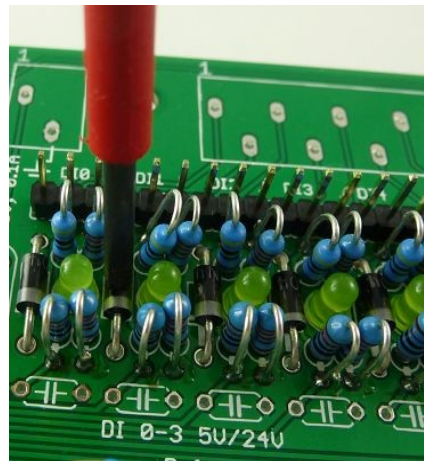


Abbildung 41: Hilfe beim Bestücken der Dioden

Die LM4040-Diode hat eine besondere Bauform (TO92-Gehäuse). Hier wird zur Vorbereitung der mittlere der drei Pins ca. 1-2 mm nach hinten (in Richtung der runden Gehäusesseite) gebogen, wie in Abbildung 42 dargestellt.



Abbildung 42: LM4040-Diode vorbereiten

Anschließend kann die LM4040-Diode durchgesteckt, die Anschlussdrähte auf der Unterseite umgebogen und dann eingelötet werden.



### 2.6 Quarze

Die Quarze werden auf die selbe Weise montiert, wie zuvor die LEDs. Allerdings muss hier nicht auf die Polung geachtet werden.

Der 20 MHz-Quarz gehört zum CAN-Controller, zum Mikrocontroller der Quarz mit 16 Mhz. Der runde Uhrenquarz gibt den Takt für die Echtzeituhr vor.

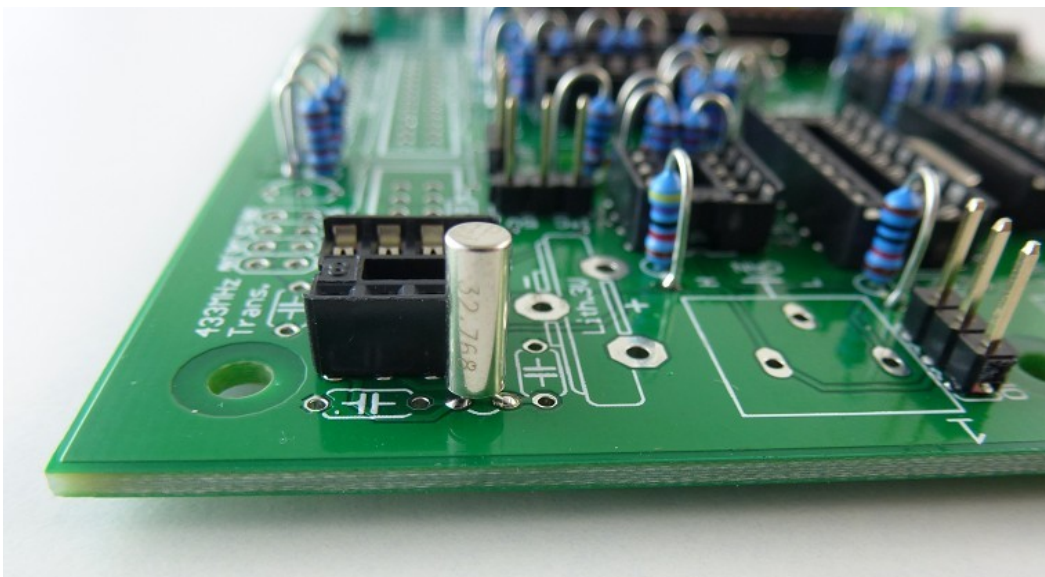


Abbildung 43: Uhrenquarz XTAL3

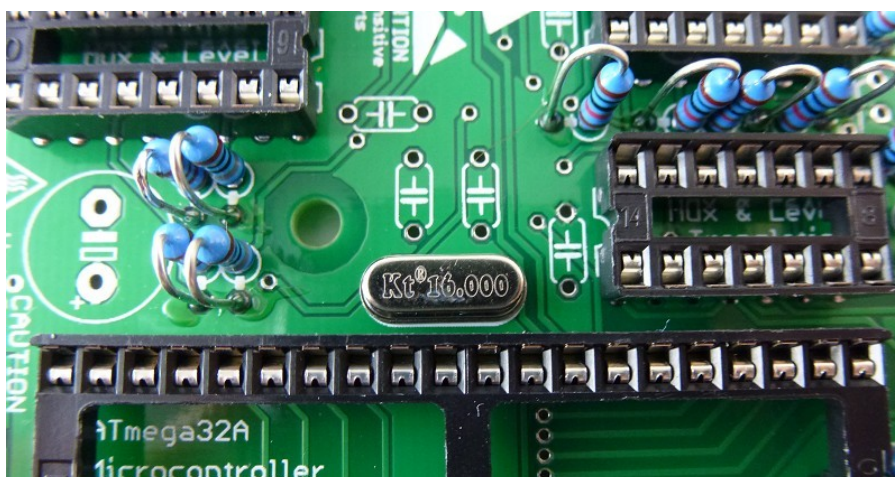


Abbildung 44: 16 MHz XTAL1 für den PiXtend-Controller



### 2.7 Kondensatoren

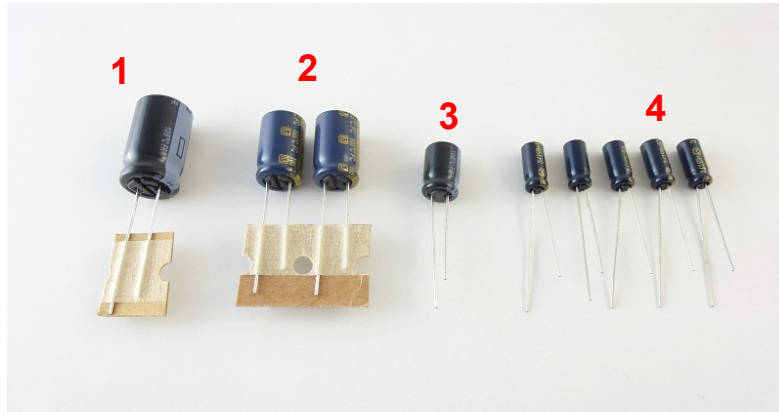


Abbildung 45: Elkos im Überblick

Begonnen wird mit den Elektrolytkondensatoren (Elkos):

1. 1x 1000  $\mu$ F / 35 V
2. 2x 1000  $\mu$ F / 10 V
3. 1x 100  $\mu$ F
4. 5x 1  $\mu$ F

Bei Elkos muss immer auf die Polung geachtet werden. Der längere Anschlussdraht kennzeichnet den Pluspol. Der Minuspol ist durch einen weißen Streifen gekennzeichnet wie in Abbildung 46 dargestellt.

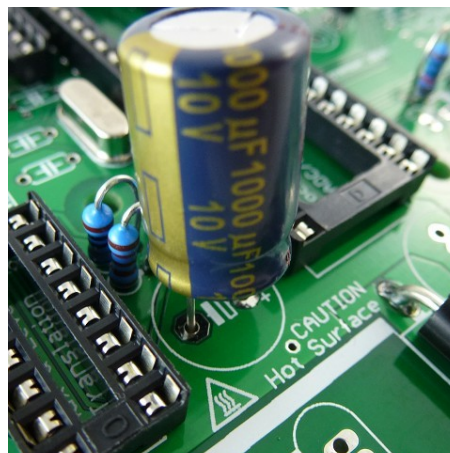


Abbildung 46: Polung der Elkos



Auch wenn die Elkos teilweise von alleine halten, so sollte trotzdem nach dem Lötén des ersten Pins kurz die Lage des Elkos überprüft werden.

Der Elko 1000  $\mu$ F / 35 V (C9) wird liegend eingebaut. Die Anschlussdráhte müssen dafür Eng am Bauteil umgebogen werden, wie in Abbildung 47 dargestellt.



Abbildung 47: Vorbereiten des Elko C9

**Bitte beachten Sie auch hier unbedingt die Polung.** Auf dem Druck der Leiterplatte ist zusätzlich zur Markierung des Plus-Pols (+) auch noch ein weißer Balken aufgebracht. Dieser Balken markiert den Minus-Pol:

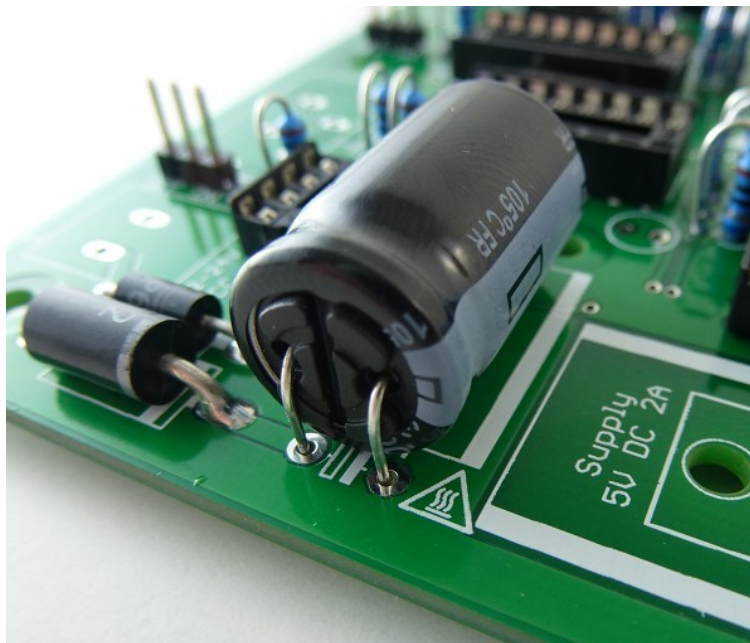


Abbildung 48: Elko C9 eingebaut



Nun geht es weiter mit den Keramikkondensatoren (Kerkos)

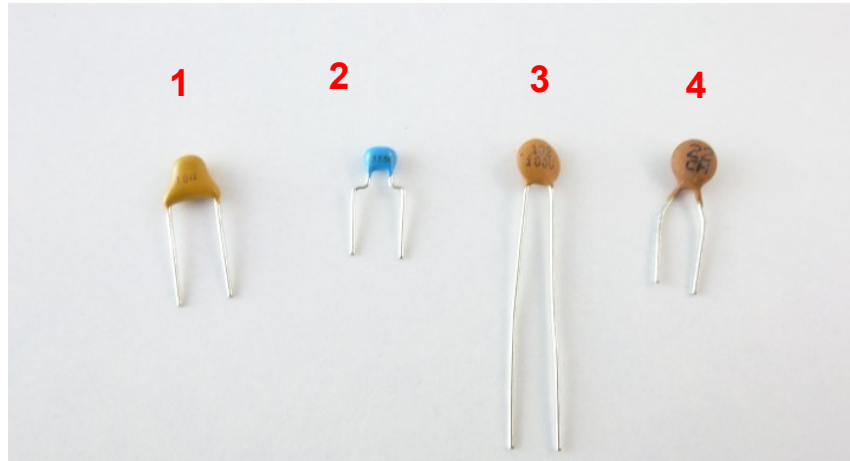


Abbildung 49: Kerkos im Überblick

1. 12x 100 nF
2. 15x 33 nF
3. 7x 1 nF
4. 6x 22 pF

Bei den Kerkos spielt die Einbaurichtung / Polung keine Rolle. Ansonsten wird wie bisher vorgegangen.

Vorsicht: Verwechslungsgefahr mit den Sicherungen des folgenden Abschnitts.



Die Farben und Formen der Kondensatoren können variieren. Unterscheiden können Sie die Kerkos über die unterschiedlichen Stückzahlen im Bausatz oder über die Bedruckung auf dem jeweiligen Bauteil.





**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

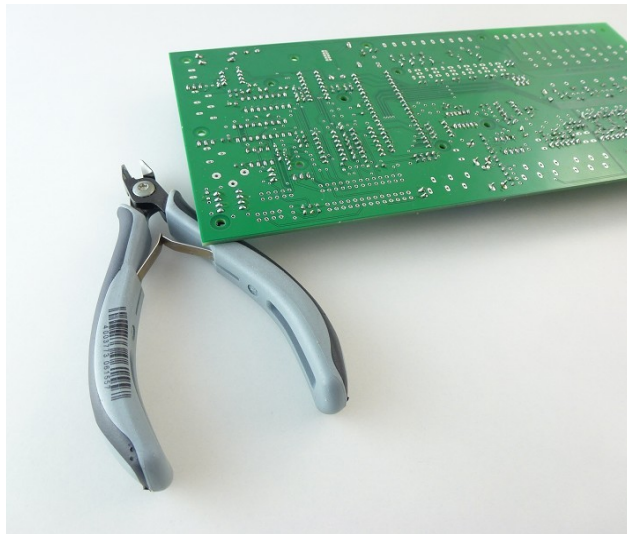


Abbildung 50: Vermeiden der Kippbewegung

Wenn es Sie beim Löten stört, dass die Leiterplatte hin und her kippt, so kann es hilfreich sein an einer Seite die Biegehilfe oder ein Werkzeug zu unterlegen.

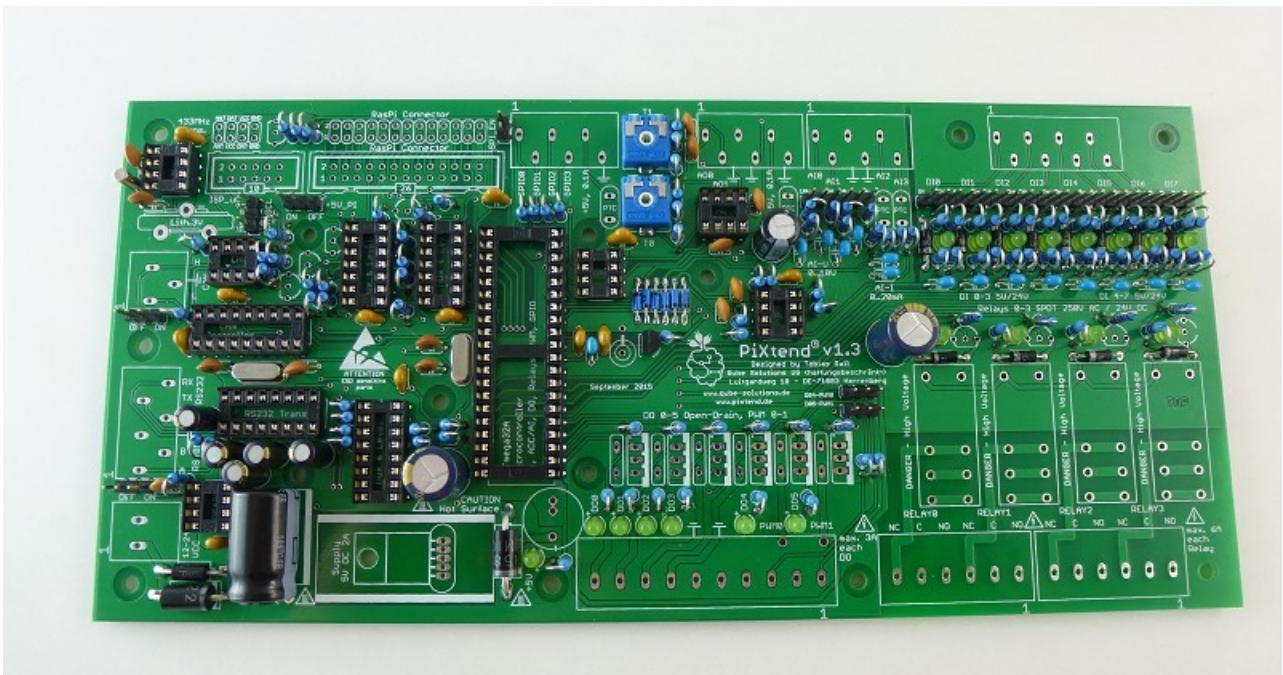


Abbildung 51: Fortschritt der Leiterplatte

Die Bestückung der Leiterplatte ist schon weit vorangeschritten. Falls Sie unsicher sind, ob Sie bisher alles richtig gemacht haben, so kann mit dem Bild 51 verglichen werden.



### 2.8 Polyfuse-Sicherungen

Die Sicherungen werden wie die Keramikkondensatoren montiert. Auch hier muss nicht auf die Polung geachtet werden.

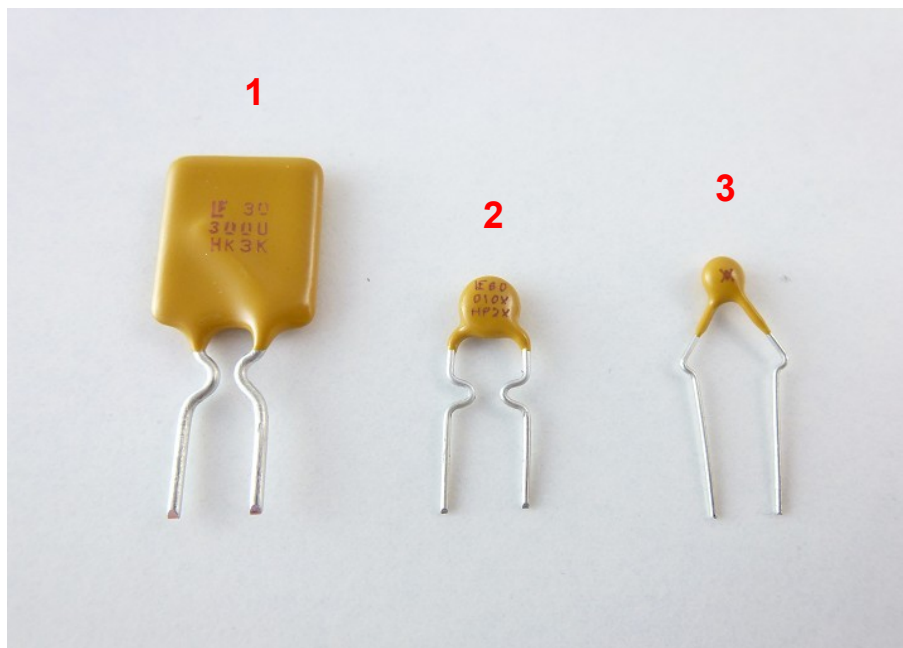


Abbildung 52: Polyfuse-Sicherungen im Überblick

1. 6x 3 A
2. 2x 100 mA (Vorsicht: Verwechslungsgefahr mit Keramikkondensatoren)
3. 2x 50 mA (Vorsicht: Verwechslungsgefahr mit Keramikkondensatoren)

Die Form der Bauteile kann variieren. Die Bauteile können aber anhand der Größe und Anzahl einfach unterschieden werden.

Die großen 3 A-Sicherungen gehören zu den höchsten Bauteilen auf der Leiterplatte. Wenn später die PiXtend-Edelstahlhaube verwendet werden soll, so ist darauf zu achten, dass die Sicherungen nicht unnötig weit aus der Leiterplatte hervorstehen und vor dem Löten ganz nach unten gedrückt werden. Ansonsten kollidieren sie später mit der Haube. Die korrekte Einbaulage zeigt die Abbildung 55 im Abschnitt 2.11.





### 2.9 Kleine Transistoren

Die neun kleinen Transistoren können in zwei unterschiedlichen Ausführungen vorliegen:

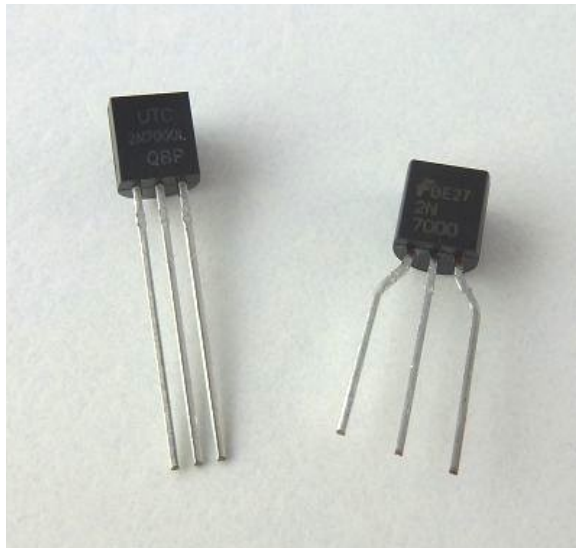


Abbildung 53: Varianten des TO92-Gehäuses

Bei der Ausführung rechts im Bild sind die Pins bereits vorgebogen und können direkt eingesteckt werden. Der Transistor links hat gerade Anschlüsse die mit der Zange noch etwas aufgebogen werden.



Direktes Berühren der Anschlussdrähte mit der Hand sollte so weit wie möglich vermieden werden. Durch elektrostatische Entladung können die Transistoren beschädigt werden.

Abhilfe schafft auch ein ESD-Armband bzw. ESD-Schuhe

Das Kunststoffgehäuse der Bauteile kann bedenkenlos angefasst werden. Falls die Pins gebogen werden müssen, so sollte eine Zange mit Kunststoffgriffen verwendet werden.



Die Transistoren haben eine vorgegebene Einbaurichtung, die durch eine runde und eine flache Seite des Kunststoffgehäuses markiert sind.

Die Form des Gehäuses ist auch auf der Leiterplatte abgedruckt und leicht zu erkennen.

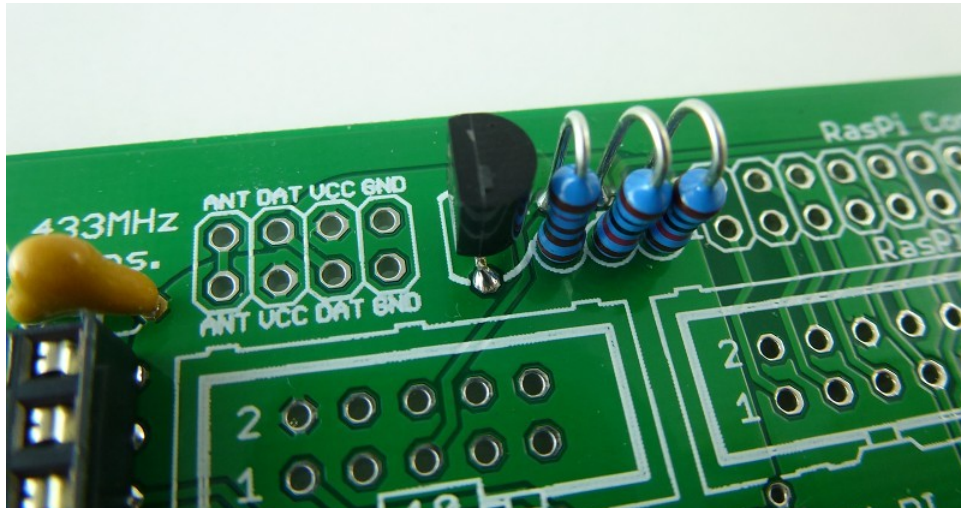


Abbildung 54: Ausrichtung der kleinen Transistoren



### 2.10 Große Transistoren

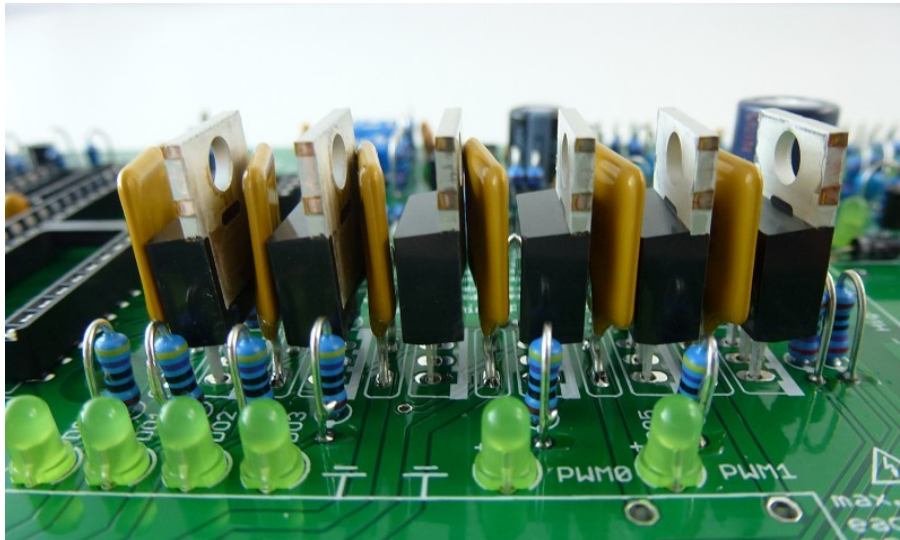


Abbildung 55: große Transistoren

Die sechs großen Transistoren liegen in unmittelbarer Nähe der 3 A-Sicherungen und bilden mit diesen die Schaltung der digitalen Ausgänge.

Auch hier, wie auch schon bei den Sicherungen, ist darauf zu achten, dass die Bauteile so tief wie möglich eingesteckt werden (wie in Abb. 57). Stehen die Transistoren unnötig hoch aus der Leiterplatte heraus, so kann es später zu Problemen bei der Montage der Edelstahlhaube kommen!

Es ist die Einbaulage zu beachten. Die Bauteile haben auf einer Seite eine Lasche mit Bohrung. Diese Seite ist auch auf der Leiterplatte markiert (weißer Strich – Abb. 55).



Direktes Berühren der Anschlussdrähte mit der Hand sollte so weit wie möglich vermieden werden. Durch elektrostatische Entladung können die Transistoren beschädigt werden.

Abhilfe schafft auch ein ESD-Armband bzw. ESD-Schuhe



Stecken Sie die Transistoren durch und biegen Sie die Anschlussdrähte auf der Unterseite so um, wie im folgenden Bild dargestellt.

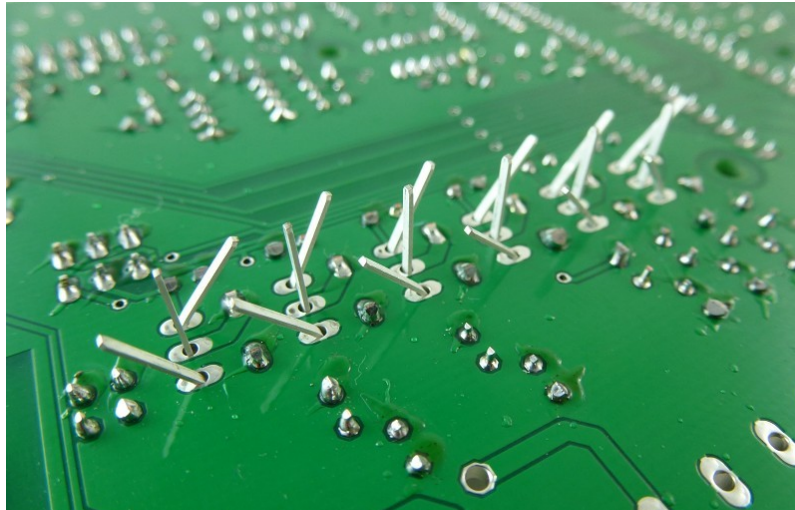


Abbildung 56: umbiegen der Anschlussdrähte von Transistoren

Nach dem Löten von jeweils einem Pin, kann das Bauteil noch einmal ausgerichtet und ggf. tiefer durchgesteckt werden. Anschließend werden alle weiteren Anschlüsse der Transistoren gelötet und die abstehenden Drähte mit dem Seitenschneider gekürzt.

Die Transistoren sollten am Ende so ausgerichtet und positioniert sein:

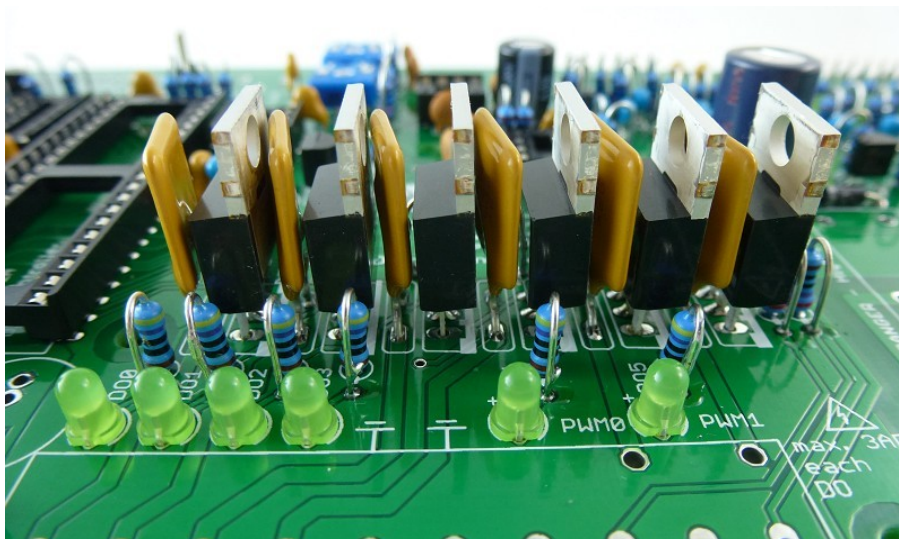


Abbildung 57: Ausrichtung der großen Transistoren





### 2.11 Ferrit / Induktivität

Ein Anschlussdraht des Ferrits wird umgebogen und dann eingesteckt wie in Abbildung 58 dargestellt. Der erste Pin kann, wie auch bei den Widerständen, von oben gelötet bzw. fixiert werden.

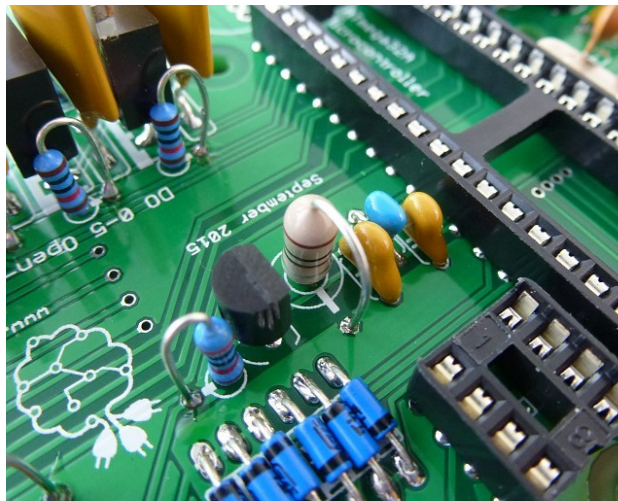


Abbildung 58: Montage des Ferrits

Die Spule kann verschiedene Bauformen haben, weswegen mehrere Bohrungen für unterschiedliche Rastermaße vorgesehen wurden. Es muss nur das Pad gelötet werden, durch welches sich Ihr Bauteil am Besten stecken lässt.

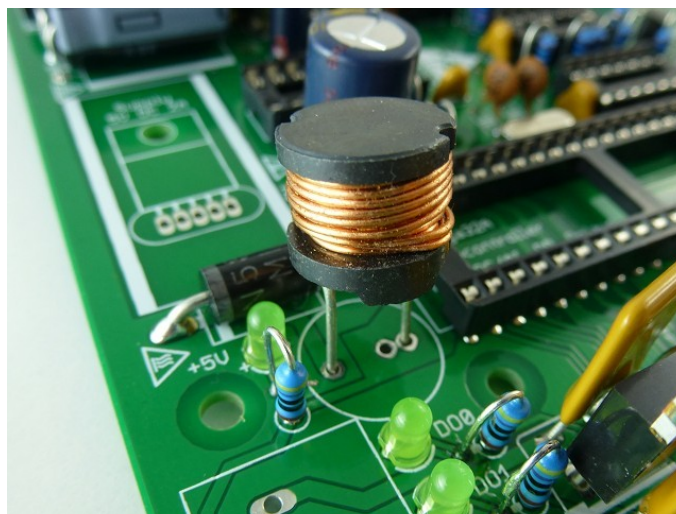


Abbildung 59: Montage der Spule



Abbildung 59 verdeutlicht das durchstecken der Spule. Vor dem Löten sollte die Spule aber so weit wie möglich nach unten gedrückt werden (flaches Aufliegen auf der Leiterplatte – Abb. 60).

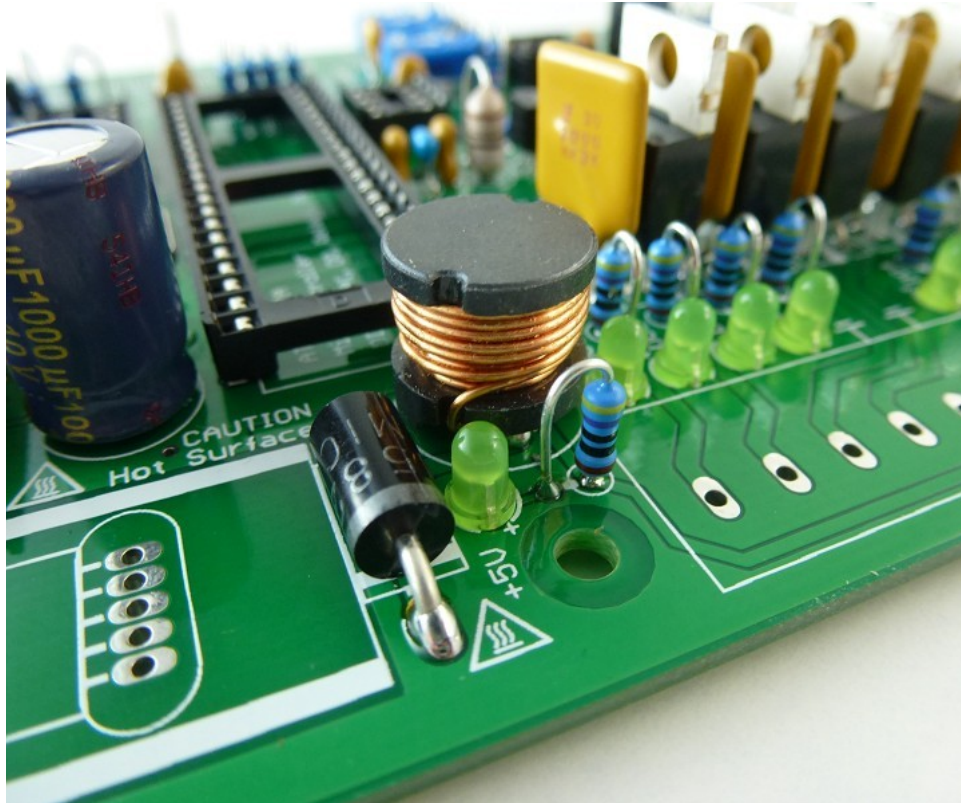


Abbildung 60: Spule korrekt montiert

Auf die Polung von Ferrit und Spule muss nicht geachtet werden.





### 2.12 Spannungsregler und Kühlkörper

Der Spannungsregler wird zusammen mit dem Kühlkörper verbaut. Dabei wird auch Wärmeleitpaste aufgetragen. Die folgenden Bilder verdeutlichen die Montage.

Die Anschlussdrähte werden nahe des Gehäuses mit der Flachzange um 90° abgewinkelt bzw. umgebogen.

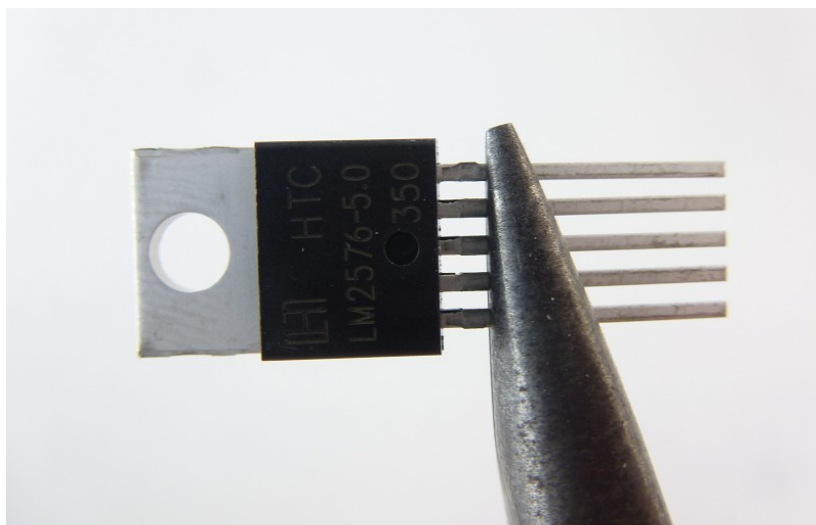


Abbildung 61: Biegen der Anschlussdrähte

Das fertig gebogene Bauteil zeigt Abb. 62.

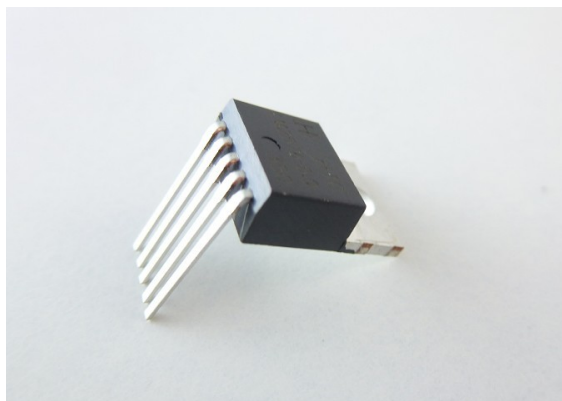


Abbildung 62: Anschlussdrähte gebogen



Nun kann Wärmeleitpaste aufgetragen werden. Nehmen Sie ein kleines Stück Pappe oder dickes Papier zur Hand, um damit die Wärmeleitpaste auf den metallischen "Rücken" des Bauteils aufzutragen.

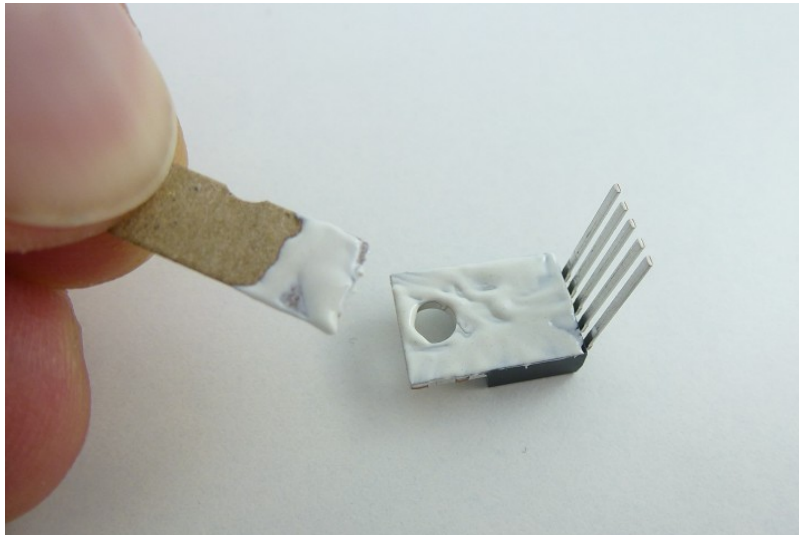


Abbildung 63: Auftragen der Wärmeleitpaste

Es wird nur eine dünne Schicht von der Paste benötigt. "*Viel hilft viel*" ist hier nicht richtig. Mehr Wärmeleitpaste als auf den Bildern sollte nicht aufgetragen werden.

Im Bausatz ist eine M3x6 mm Schraube enthalten. Mit dieser wird der Spannungsregler auf den Kühlkörper geschraubt (**fest anziehen**). Die Anschlüsse ragen durch die Öffnung des Kühlkörpers.

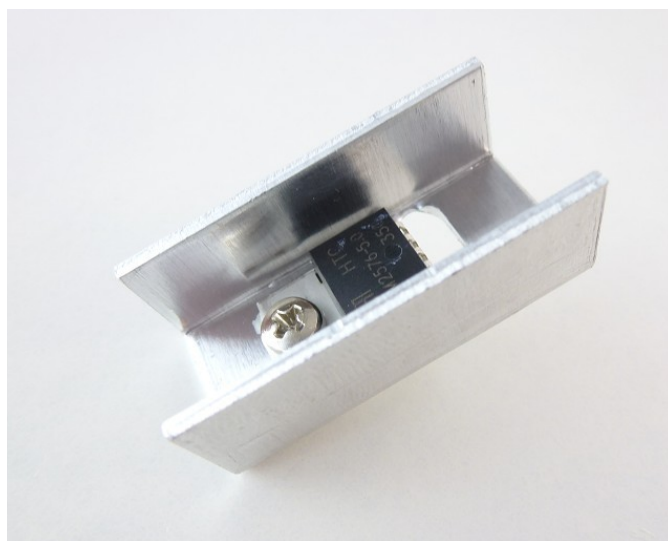


Abbildung 64: Spannungsregler mit Kühlkörper



Die Anschlussdrähte dürfen den Kühlkörper auf keinen Fall berühren, da es sonst zu Kurzschlüssen kommen kann!

Als letzter Schritt wird der vormontierte Spannungsregler mit Kühlkörper auf der Leiterplatte platziert. Der Kühlkörper sollte flach auf der Leiterplatte aufliegen.

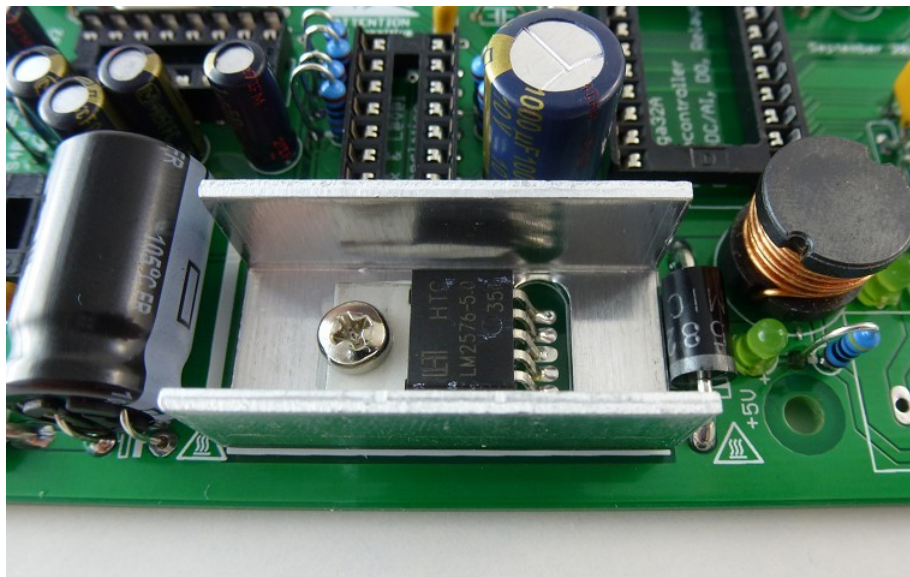


Abbildung 65: Spannungsregler montiert

Die fünf Anschlussdrähte und deren Pads auf der Leiterplatte haben untereinander nur einen geringen Abstand. Überprüfen Sie nach dem Löten des Bauteils unbedingt ob sich auf Ober- oder Unterseite der Leiterplatte Kurzschlüsse zwischen den Pads / Pins gebildet haben. Entfernen Sie diese ungewollten Verbindungen ggf. mit Entlötlitze oder Entlötpumpe.

Überprüfen Sie an dieser Stelle auch nochmals, dass die Anschlussdrähte des Spannungsreglers keinen Kontakt zum Kühlkörper aufweisen.



### 2.13 Steckverbinder und Klemmleisten

Die Steckverbinder und Klemmleisten werden nach dem selben Prinzip montiert wie auch schon bei den Stiftleisten angewendet.

Um das Herausfallen der Stecker beim Wenden und Löten zu verhindern, kann wieder etwas unterlegt werden.

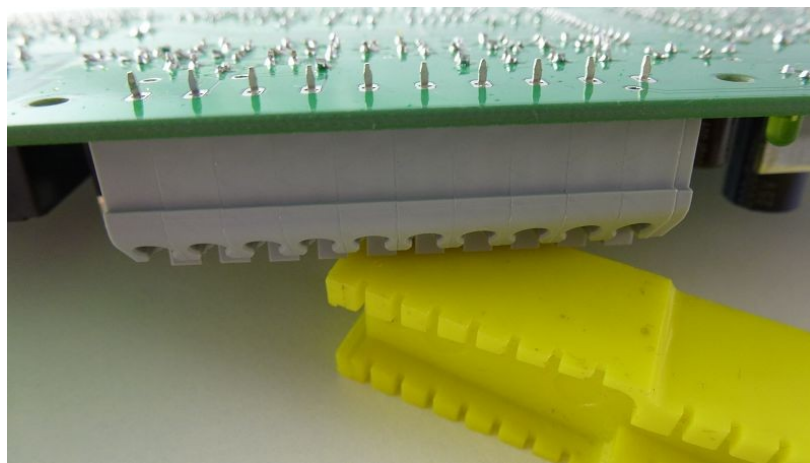


Abbildung 66: Montage der Klemmleisten

Die Steckverbinder und Klemmleisten sollten immer so weit wie möglich durchgesteckt sein und **sauber auf der Leiterplatte aufliegen**.

Wenn hier später Leitungen angeschlossen werden, können die dabei auftretenden Kräfte am Besten von der Leiterplatte aufgenommen werden. Wenn die Leisten über der Leiterplatte „schweben“, so werden beim Einstecken die Lötstellen belastet, was vermieden werden sollte!



### 2.14 Relais

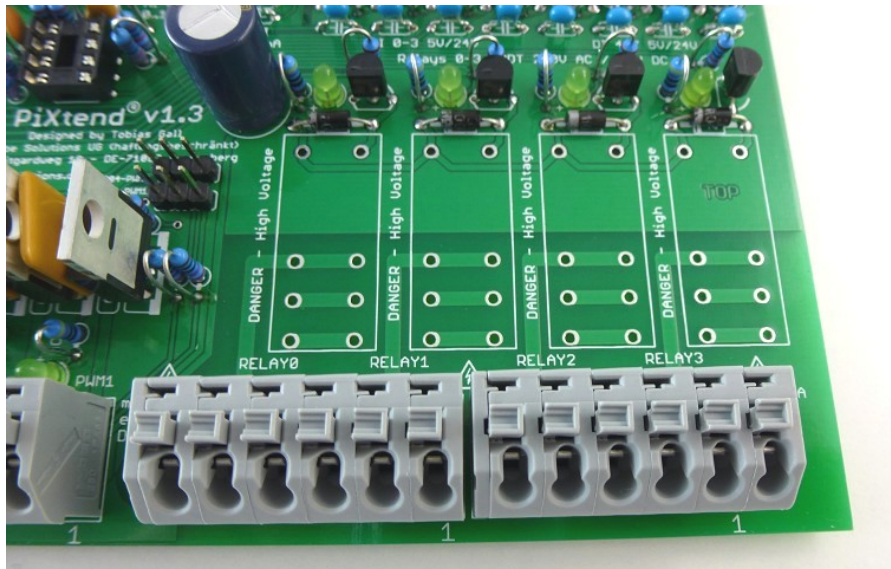


Abbildung 67: Position der Relais

Die vier Relais können durch die Lage Ihrer Anschlüsse nur in einer Richtung eingebaut werden. Damit die Relais beim Drehen der Leiterplatte nicht herausfallen, halten Sie diese fest und verwenden ggf. eine Unterlage, die das Herausfallen verhindert.

Wir empfehlen zuerst nur zwei gegenüberliegende Pins jedes Relais zu löten und dann noch einmal die Lage zu korrigieren. Ansonsten stehen die Relais später krumm und schief, was optisch einen schlechten Eindruck macht.





**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

**Nun ist es Zeit ein Lob auszusprechen!**

Sie haben Ihren Bausatz nun auf den Stand eines ARTC-Bausatzes (Almost Ready To Control) gebracht und nähern sich mit großen Schritten der Fertigstellung Ihres PiXtend-Boards!



Abbildung 68: PiXtend - fast fertig





### 2.15 Montage der integrierten Schaltkreise (ICs)

Es ist soweit, dass die integrierten Schaltkreise in die Sockel gesteckt werden können. Für ein einfaches und problemloses Einstecken sollten die Drähte der ICs vorgebogen werden.

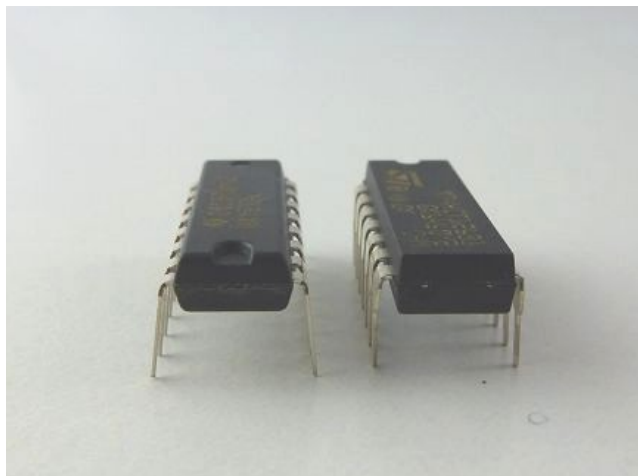


Abbildung 69: vorbereiten der ICs

Die "Füße" der ICs stehen, wie in Abbildung 69 (links) zu erkennen, leicht nach außen. Der Chip kann an seinem Kunststoffgehäuse gehalten und dann jeweils mit einer Seite gegen eine harte Oberfläche gedrückt werden, bis der gewünschte Winkel erreicht ist. So werden alle Pins der jeweiligen Seite gleichmäßig gebogen.

Die Pins sollten anschließend, wie in Abb. 69 (rechts), einen Winkel von ca. 90° zum Kunststoffkörper aufweisen.

Beim Einstecken der nun vorbereiteten ICs ist auf die Kerbe zu achten, wie auch schon bei der Montage der IC-Sockel.



Die Kerbe von IC, IC-Sockel und Bestückungsdruck müssen übereinstimmen.

Werden die ICs falsch eingesetzt, kann es bei der Inbetriebnahme zu Funktionsstörungen und Defekten kommen!



Abbildung 70: korrekte Ausrichtung eines ICs mit Kerbe

Manche Chips haben keine Kerbe, sondern einen Punkt. Bild 71 zeigt die korrekte Ausrichtung.



Abbildung 71: korrekte Ausrichtung eines ICs mit Punkt



### 2.16 Drehachsen

Die beiden Drehachsen können, ohne die Verwendung von Werkzeug, einfach in die Öffnung der Potentiometer R60 und R62 gesteckt werden.

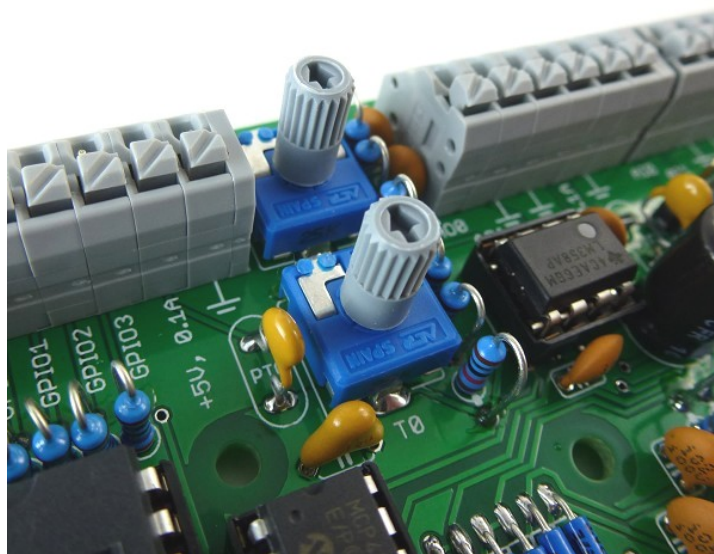


Abbildung 72: Montage der Drehachsen

Auch wenn es funktionell keine Auswirkung hat, empfehlen wir die "Pfeile" in den Spitzen der Drehachsen in der gleichen Orientierung einzustecken. Das hilft Ihnen später beim Einstellen der analogen Ausgänge.



### 2.17 Batterie

Es ist Zeit für den letzten Auftritt des LötKolbens. Die Puffer-Batterie für die Echtzeituhr (RTC) wird eingelötet.

Zuvor empfiehlt es sich jedoch, die bisherigen Lötarbeiten zu kontrollieren. Nehmen Sie sich eine viertel Stunde Zeit um die Unterseite der Leiterplatte zu kontrollieren:

- **Sind alle Bauteile sauber gelötet? Gibt es noch un-gelötete Pads?**  
→ ggf. nach-löten
- **Sind alle Anschlussdrähte kurz abgetrennt?**  
→ ggf. kürzer mit Seitenschneider kürzen
- **Sind nebeneinanderliegende Lötstellen ungewollt miteinander verbunden?**  
→ ggf. die ungewollten Lötverbindungen auftrennen (Entlötlotze)

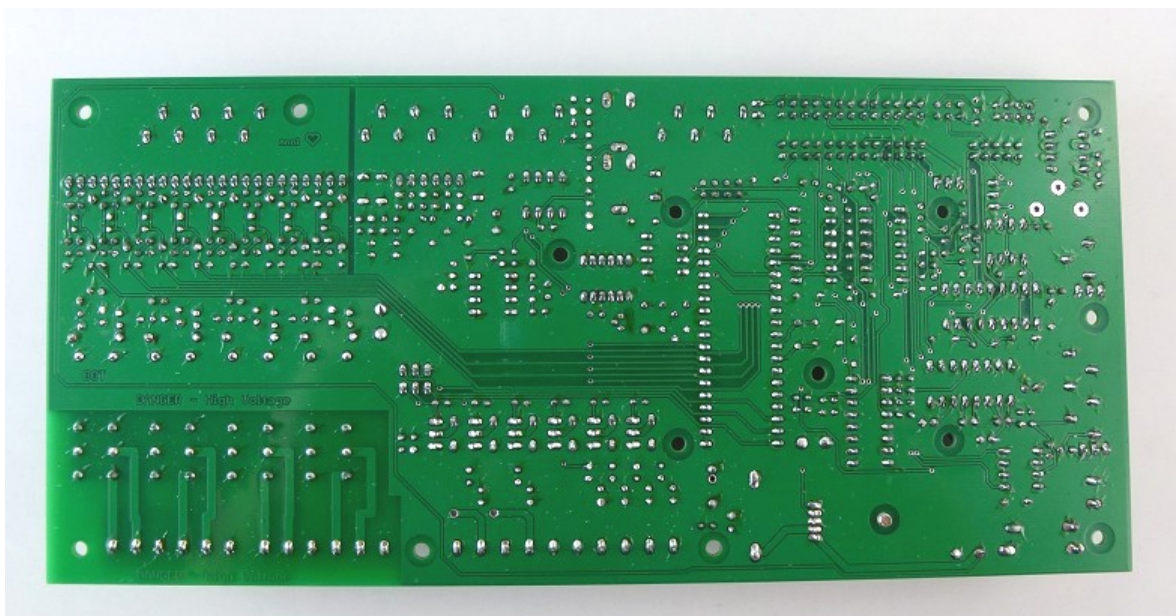


Abbildung 73: Kontrolle der Lötstellen





Auch die Oberseite bzw. Bestückungsseite der Leiterplatte sollte noch einmal überprüft werden:

- ***Gibt es Anschlussdrähte mehrerer Bauteile (besonders bei Widerständen), die sich berühren ?***  
→ Bauteile etwas verbiegen und den Kontakt trennen
- ***Sind alle ICs, Elkos, Dioden usw. in der richtigen Einbaurichtung eingelötet?***  
→ ggf. entlöten, ausbauen, drehen und wieder einlöten

Wenn Sie mit den Lötstellen und der Lage aller Bauteile zufrieden sind, kann die Batterie eingelötet werden. Die Batterie hat drei Anschlusspins und kann nur in einer Richtung eingebaut werden. Das Ergebnis zeigt Abbildung 74.

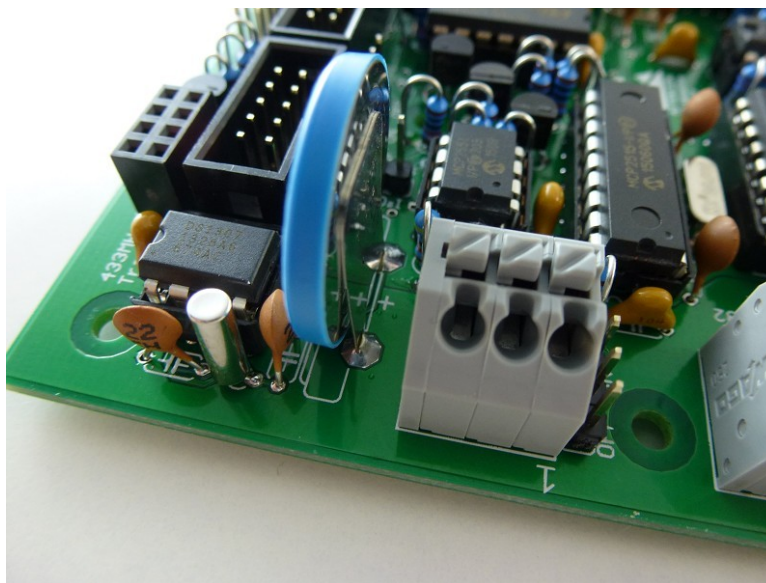


Abbildung 74: Batterie montiert



### 2.18 Abstandshalter und Verschraubungen

Dem Bausatz liegen unterschiedliche Abstandshalter bei (M3 und M2,5).

An der Außenkante der Leiterplatte gibt es insgesamt acht Bohrungen. Hier werden die M3x5 mm Abstandshalter mit Außengewinde und die M3x15 mm Abstandshalter verwendet.

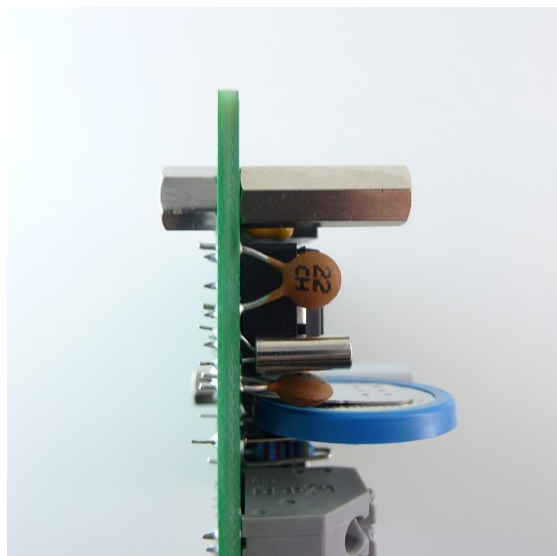


Abbildung 75: Montage der Abstandshalter

Reihenfolge von links nach rechts (Abb. 75):

#### M3x5 mm – Leiterplatte – M3x15 mm Abstandshalter

In der Mitte der Leiterplatte gibt es sechs weitere Bohrungen. Vier davon werden für die Montage des Raspberry Pi Modell B+ / 2 B / 3 B verwendet. Die verbleibenden beiden Bohrungen bleiben in der Regel offen bzw. ermöglichen die Montage des „alten“ Raspberry Pi Modell B (ohne „+“ oder „2“ / „3“).

Halten Sie Ihren Raspberry Pi einfach vor der Montage der Abstandshalter über die Platine. So ist leicht erkennbar welche Bohrungen die Richtigen sind.

Die Reihenfolge ist hier gleich wie bei den M3-Abstandhaltern:

#### M2,5x5 mm – Leiterplatte – M2,5x25 mm Abstandshalter





### 2.19 Jumper

Als letzter Schritt vor der Zusammenführung von PiXtend und Raspberry Pi werden die Jumper gesetzt.

Zu den Stiftleisten/Jumpern auf PiXtend möchten wir Ihnen kurz die wichtigsten Informationen geben:

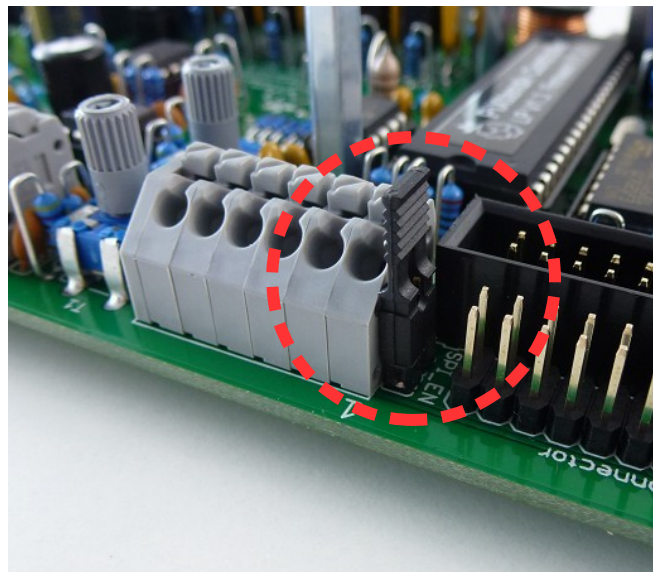


Abbildung 76: Jumper "SPI\_EN"

Im folgenden ist die Stiftleiste aber bestückt.

Zu den Stiftleisten/Jumpern auf PiXtend möchten wir Ihnen kurz die wichtigsten Informationen geben:

- **Jumper "SPI\_EN":**
  - **Der wichtigste Jumper!** Dieser muss für den Normalbetrieb immer gesteckt werden. Ohne können Raspberry und PiXtend nicht kommunizieren.
- **Jumper neben RS485- bzw. CAN-Klemmen mit der Beschriftung „ON OFF“:**
  - Die Stellung des Jumpers wird erst dann wichtig, wenn die Schnittstellen



verwendet werden. Mehr Informationen finden Sie im Datenblatt von PiXtend. Fürs Erste setzen Sie den Jumper in die Stellung „OFF“.

- **Jumper „DO-PWM“ nahe DO4 und DO5:**

→ Im ersten Schritt werden die Jumper auf den mittleren und den linken Pin (Stellung „DO“) gesteckt. Welche Auswirkung das Setzen der Jumper hat, erfahren Sie ebenfalls im Datenblatt.

- **Jumper „+5V\_PI“ / „ON OFF“ neben dem 26-poligen Wannenstecker:**

→ Mit diesem Jumper wird entschieden, ob die 5 V Versorgung von PiXtend und Raspberry Pi verbunden werden soll oder nicht. Wenn Sie nur ein Netzteil an PiXtend anschließen und der Raspberry Pi kein eigenes Netzteil haben soll, so wird der Jumper auf „ON“ gesetzt. Weitere Infos im Datenblatt beachten!

- **Warnung!**



- Ist der Jumper „5V\_PI“ in der Stellung „ON“, so darf an den Raspberry Pi kein weiteres Netzteil angeschlossen werden
- **Durch mögliche Ausgleichsströme zwischen den beiden Netzteilen könnten sonst Fehlfunktionen, Überhitzung von Bauteilen oder deren Defekt die Folge sein!**

- **Stiftleiste „I<sup>2</sup>C 5V“ / „SDA SCL“:**

→ Ist nicht für das Stecken eines Jumpers gedacht! Hier können Geräte an den I<sup>2</sup>C-Bus angeschlossen werden. **Keinen Jumper setzen!**

- **Jumper „10V 5V“ (analoge Eingänge) und „5V 24V“ (digitale Eingänge)**

→ Sollte im ersten Schritt auf „24V“ bei den digitalen Eingängen und auf „10V“ bei den analogen Eingängen gesetzt werden. Hier kann später ggf. die Eingangsspannung angepasst werden.

- Sollten sich beim Setzen der Jumper unsicher sein, so ist immer die sicherste Entscheidung keinen Jumper zu setzen. Weitere Infos zu den Jumpers und deren Auswirkungen finden Sie im PiXtend-Datenblatt.



**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

PiXtend ist nun bereit für die „Hochzeit“ mit dem Raspberry Pi Modell 2 B.

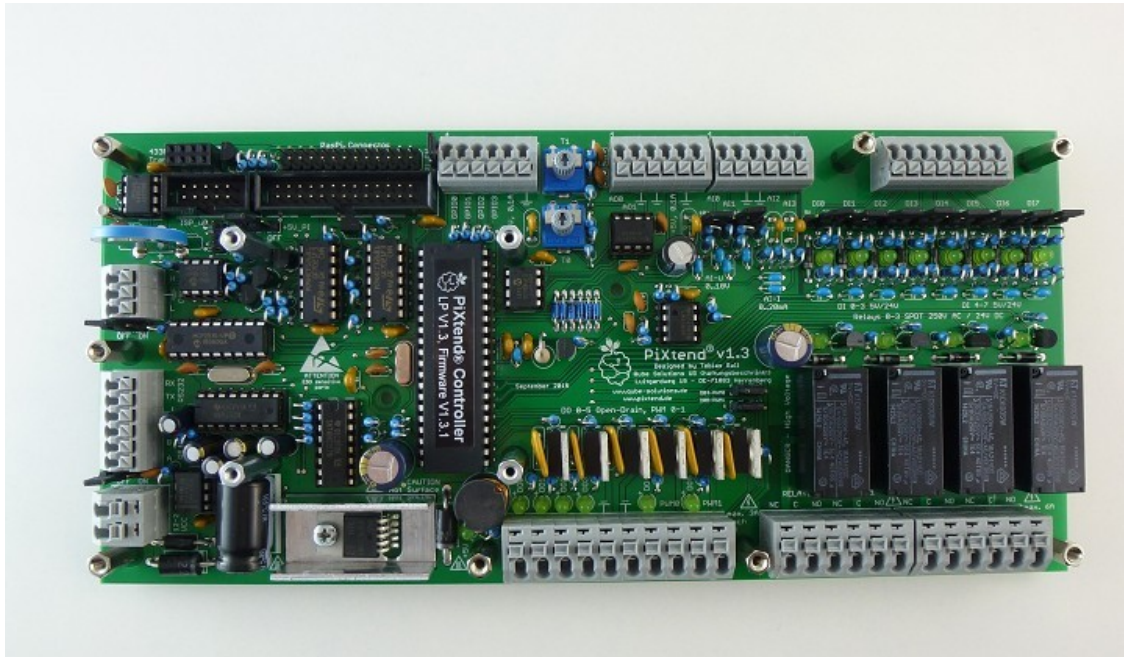


Abbildung 77: PiXtend bereit für die Hochzeit

Die folgenden Schritte gelten gleichermaßen auch für das Modell B+ / 3 B.



### 3. PiXtend und Raspberry Pi verbinden

Das Zusammenführen von Raspberry Pi und PiXtend ist schnell erledigt.

Das 26/40-polige Flachbandkabel mit vor-konfektionierten Steckern wird zuerst auf PiXtend eingesteckt. Durch die „Nase“ des Steckers, kann es nicht falsch eingesteckt werden.

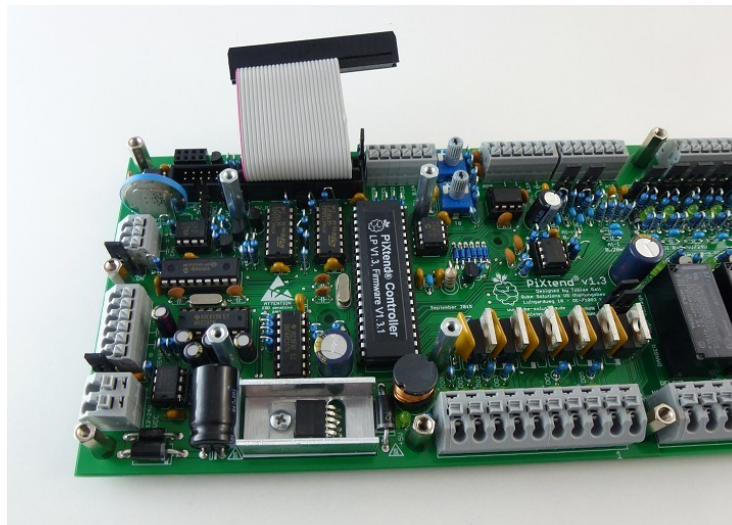


Abbildung 78: Flachbandkabel auf PiXtend stecken

Das Kabel wird zunächst etwas von der PiXtend-Leiterplatte weg-gebogen (Abb. 78), damit dieses bei der Montage des Raspberry Pi nicht stört.

Anschließend kann der Raspberry Pi Computer auf die vier 25 mm Abstandshaltern mit dem PiXtend-Board verschraubt werden (4x M2,5x6 Schraube). Hierfür wird ein kleiner Kreuzschlitz-Schraubendreher benötigt.

Auf der folgenden Seite finden Sie ein Bild korrekt ausgerichtetem Raspberry Pi und einer Markierung der vier Schrauben.



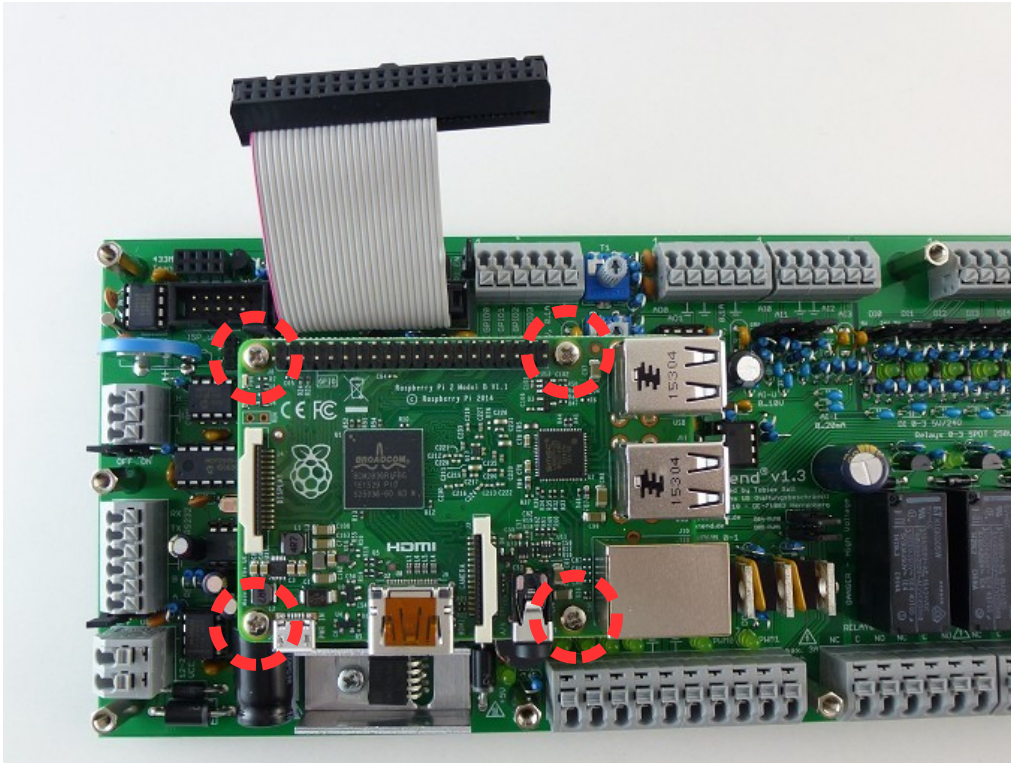


Abbildung 79: PiXtend auf Raspberry Pi montiert

Als letzter Schritt kann nun die 40-polige Seite des Kabels auf dem Raspberry Pi eingesteckt werden. Achten Sie darauf den Stecker gleichmäßig und gerade nach unten zu drücken, um ein verklemmen bzw. verbiegen der Pins zu vermeiden.



Abbildung 80: Flachbandkabel am Raspberry Pi einstecken





**PiXtend**

## **Bauanleitung: PiXtend V1.3 Full Bausatz**

**Herzlichen Glückwunsch!**

**Sie haben Ihr eigenes Steuerungssystem mit dem Raspberry Pi Computer aufgebaut und können nun loslegen!**



Abbildung 81: PiXtend mit Raspberry Pi Modell 2 B - Aufbau abgeschlossen

Alle weiteren Informationen zur Inbetriebnahme, Verwendung und Software finden Sie im [Download-Bereich](#) unserer Homepage.

**Bitte beachten Sie unbedingt die Hinweise und Tipps aus der Inbetriebnahme-Anleitung, bevor Sie PiXtend zum ersten Mal an eine Spannungsquelle anschließen.**

**Sollten Sie an einem Punkt in dieser Anleitung nicht weiter gekommen sein oder haben Sie noch Fragen zur Benutzung oder Inbetriebnahme?**

→ Gerne können Sie uns über unser [Forum](#) oder per [E-Mail](#) erreichen.