

Hardware »intern«

3.1 Der Schaltplan en détail

An der etwas anderen Form lässt sich die Platine des Testboards leicht erkennen. Die Größe des Achtecks entspricht in etwa der Größe einer CD. Nach dem Bestücken der Platine ergibt sich das Bild in Abbildung 3.1.

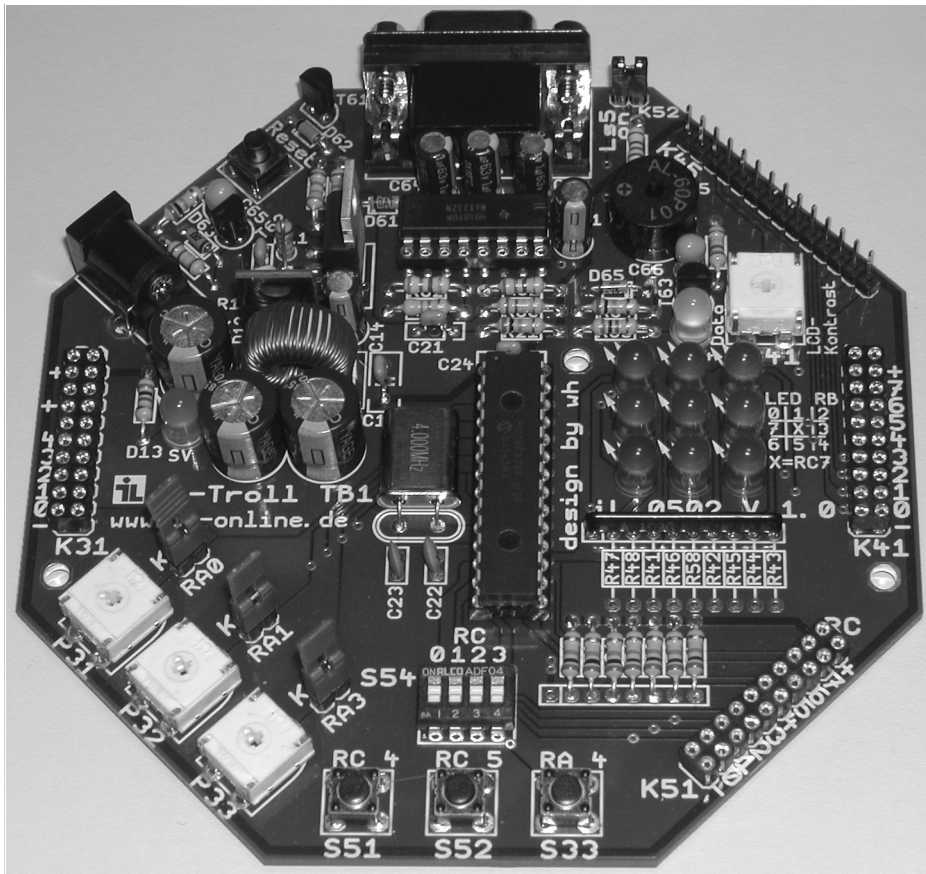
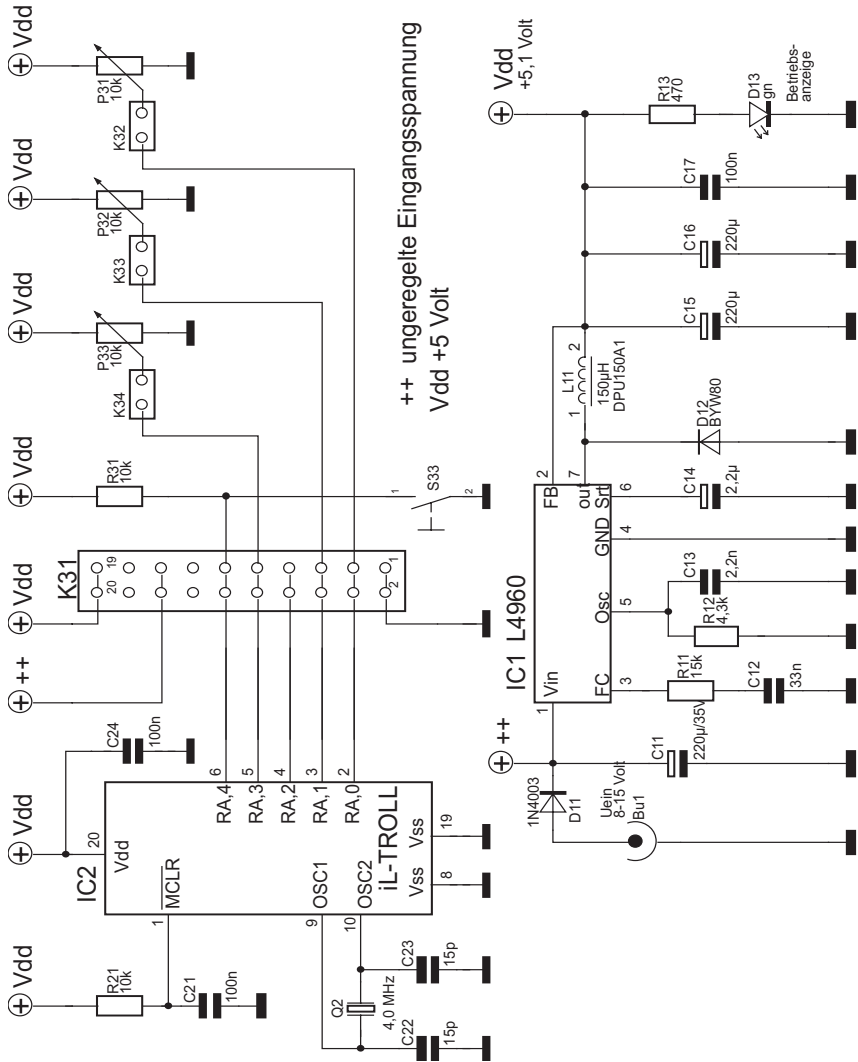


Abb. 3.1: Die fertig bestückte Platine

Im Anhang befinden sich die baugruppenbezogenen Bestückungspläne!

Dieser Schaltplanausschnitt (Abbildung 3.2) zeigt die Beschaltung des iL-TROLL-Chips, das Schaltnetzteil und die Beschaltung des Ports RA.



Funktionseinheiten 1,2,3; Schaltnetzteil, iL_Troll Chip, Port RA

Abb. 3.2: Schaltnetzteil und Port RA

Hier ist der Schaltplanausschnitt des Programmierinterfaces abgebildet (Abbildung 3.4). Im nächsten Kapitel erfolgt detailliert die Beschreibung der Funktion der einzelnen Schaltungskomponenten.

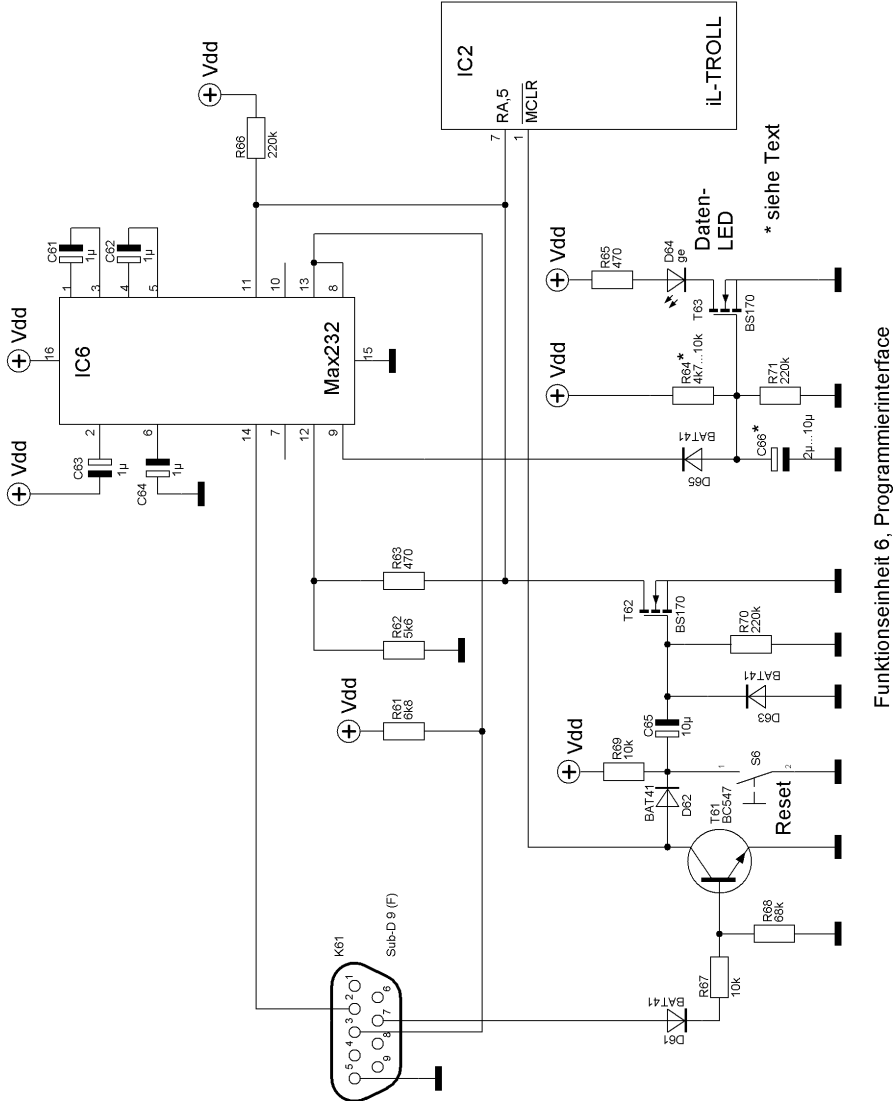


Abb. 3.4: Das Programmierinterface

3.2 Die Bestückung

Vor dem Bestücken der Platinen sollte man sich mit dem Bestückungsplan (Abbildung 3.5) gut vertraut machen.

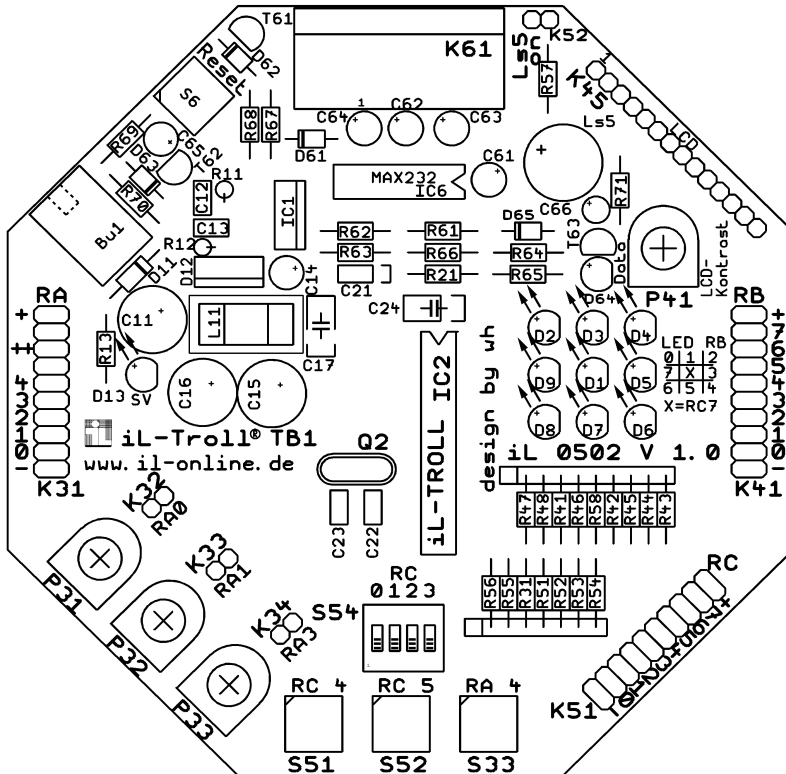


Abb. 3.5: Der Bestückungsplan

Bevor jetzt der LötKolben angeheizt und die Bauteile bereit gelegt werden, ist es ratsam, die Bauanleitung aufmerksam bis zum Ende durchzulesen und sich so anhand der Fotos und Bestückungspläne mit der Position der Bauteile vertraut zu machen.

Der iL-TROLL Chip darf erst nach Abschluss der kompletten Bestückung und dem letzten erfolgreichen Funktionstest in die IC-Fassung 2 gesteckt werden.

Es wäre von Vorteil, wenn man bereits etwas Übung im Löten besitzt. Falls nicht, sind ein paar Lötübungen sicher sinnvoll. Mit einem Stück Lochrasterplatine und ein paar Widerständen kann man die ersten Lötübungen durchführen. Im Internet findet man genügend Beschreibungen, wie man richtig lötet und was dabei zu beachten ist.

Ganz wichtig ist: So kurz wie möglich löten. Eine Lötstelle nicht länger als 10 Sekunden mit dem Lötkolben erhitzen. Eine gute Lötstelle sollte in der Hälfte der Zeit möglich sein. Dabei sollte der Lötkolben eine Leistung um 30 Watt haben und eine kleine Lötspitze besitzen.

Die Halbleiter, Dioden, Transistoren und ICs müssen, genau wie im Bestückungsplan eingezeichnet, eingelötet sein. Sind die Bauteile verkehrt herum eingebaut, funktioniert die Schaltung nicht und die Bauteile werden eventuell zerstört. Ebenso wie bei den Halbleitern muss auch beim Einbau der Kondensatoren auf die richtige Polung geachtet werden. Nur bei den kleinen Kondensatoren ist die Einbaulage egal.

3.2.1 Spannungsversorgung durch Schaltnetzteil

Als Erstes wird die Funktionseinheit 1, Schaltnetzteil und Buchse 1, bestückt.

Zweckmäßigerweise beginnt man mit der Bestückung flachliegender Bauteile. Dazu gehören: D11, R13, C17, C12, C13, R11, R12. Danach folgt der Einbau der restlichen Bauteile in der Reihenfolge: D12, C14, L11, C11, C16, C15, IC1 und D13.

Zum Abschluss der ersten Baustufe wird die Buchse B11 eingelötet. Jetzt folgt die sorgfältige Überprüfung auf richtige Bestückung und richtige Position der Bauteile. Die Suche nach Lötbrücken und überschüssigem Lötzinn, das an den Lötstellen zu Kurzschlüssen führen kann, ist sehr wichtig.

Funktionstest 1

Jetzt steht die erste Funktionsprüfung an. Hierfür ist ein Vielfachmessgerät hilfreich. Das 12 Volt Steckernetzteil wird mit der Buchse 1 verbunden. Die +12 Volt müssen an der inneren Hülse anliegen. Nach dem Einstecken des Steckers sollte die LED D13 sofort leuchten.

Falls das nicht der Fall ist, muss der Stecker sofort gezogen werden. Es folgt nochmals die sorgfältige Überprüfung der Bestückung; auch die Polarität der anliegenden Spannung am Stecker des Netzteils. Leuchtet die LED, dann kann mit einem Vielfachmessgerät die Ausgangsspannung des Schaltnetzteils gemessen werden. Sie sollte um 5,1 Volt betragen. Eine Toleranz von $\pm 0,2$ Volt ist in Ordnung. Die besten Punkte, um die Spannung zu prüfen, sind die beiden Lötunkte von P33, die sich am Platinenrand befinden. Beim »P« finden wir GND und bei der letzten »3« von »33« die +5 Volt.

Nach erfolgreichem Abschluss dieses Tests wird das Testboard wieder von der Versorgungsspannung getrennt. Als Nächstes soll die Funktionseinheit 6, das Programmierinterface, aufgebaut werden.

3.2.2 Programmierinterface

Diese Bauteilnummern beginnen mit der 6. Einige Widerstände beginnen jedoch auch mit der 7. Wie bei der Funktionseinheit 1 werden auch hier zuerst die flachen

Bauteile eingelötet. Dies wären die Bauteile R70, R69, D63, D62, R68, R67, D61, R62, R63, R61, R66, D65, R64, R65 und R71.

Es folgen nun die restlichen Bauteile. Für IC6 sollte ein IC-Sockel eingelötet werden. Beim Taster S6 ist auf die richtige Einbaulage zu achten. Der Taster besitzt für jeden Kontakt 2 Stifte. Die miteinander verbundenen Stifte müssen parallel zum Platinenrand liegen. Mit einem Ohmmeter lassen sich die verbundenen Lötstifte des Tasters leicht finden. Anschließend wird die Buchse K61 eingebaut und das IC6 in die Fassung gesteckt.

Zum abschließenden Test muss noch die Funktionseinheit 2 bestückt werden. Als Erstes wird der Widerstand R21, dann die Kondensatoren C21, C22, C23 und C24 eingelötet. Es folgen die IC-Fassung für IC2 und der Quarz. Der Quarz lässt sich je nach Wunsch liegend oder, wie eingezeichnet, stehend bestücken.

Funktionstest 2

Wird nun Spannung an das Board gelegt, muss die grüne LED D13 leuchten. Mit einem Spannungsmesser wird die Spannung am Pin 1 des IC 2 geprüft. Sie sollte ca. 5 Volt betragen. Beim Drücken der Taste S6 müsste diese Spannung dann auf unter 1 Volt fallen. Falls die Spannung bei nicht gedrückter Taste nicht 5 Volt beträgt, ist als Erstes die Einbaulage der Taste S6 zu prüfen. Liegt es nicht an der Taste, werden die restlichen Bauteile überprüft, insbesondere T61.

Die nächste Funktionsüberprüfung gilt der Datenübertragung. Das Testboard wird mit dem Computer verbunden. Die LED D13 muss leuchten. Ist der PC eingeschaltet, beginnt beim Stecken des Schnittstellenkabels die LED D64 zu leuchten. Wird die Verbindung zum Computer wieder unterbrochen, muss D64 wieder ausgehen. LED D13 leuchtet dagegen weiter. Je nach PC-Typ kann es passieren, dass die gelbe LED beim Programmieren nicht flackert, sondern nur hin und wieder ganz kurz aufblinkt. Schuld daran ist das RC-Glied R64/R71 und C66. Abhilfe erreicht man durch Änderung des Widerstandes R64 auf ca. 5 Kilo-Ohm (4k7 bzw. 5k6). Alternativ kann auch C66 auf 2 μ F verringert werden.

Der Minuspol des Spannungsmessers wird mit Minus auf der Platine verbunden. Wo das am besten erfolgt, steht auf Seite 34 unter Funktionstest 1 beschrieben. Mit dem Pluspol des Spannungsmessers tastet man auf den Pin 7 der iL-TROLL-Fassung. Wenn die LED D64 leuchtet, müssen 5 Volt am Pin 7 zu messen sein, leuchtet die LED nicht, so muss eine Spannung von 0 Volt anliegen.

Ist der Funktionstest erfolgreich, kann weiter bestückt werden. Falls nicht, ist weitere Fehlersuche angesagt. Ist das IC 6 korrekt in den Sockel gesteckt? Sind die Kondensatoren richtig herum eingebaut? Die Pluszeichen im Bestückungsdruck helfen bei der Kontrolle. Gibt es Lötbrücken, kalte Lötstellen oder gar Lötkeckse?

3.2.3 Der RB Port

Für diese Einheit gibt es eine Ausnahme. Es werden auch LED D1 und R58 eingelötet, obwohl diese Bauteile zur Einheit 5, Port RC, gehören.

Auch hier gilt: Zuerst die flachen Bauteile, also R41 bis R48 und R58. Alternativ kann statt der einzelnen Widerstände ein Widerstandsnetzwerk in Sternschaltung mit 10 Anschlusspins Verwendung finden; anschließend folgen die LEDs (D1 bis D9). Die flache Seite der LED wird mit den Widerständen verbunden, die Seite, die mit Plus verbunden wird, hat den etwas längeren Anschlussdraht. Das zuletzt genannte Erkennungsmerkmal gilt natürlich nur für fabrikneue Bauteile, bei denen die Anschlussdrähte noch nicht gekürzt wurden.

Tipp

Wenn Widerstandsnetzwerke eingebaut werden, ist es sinnvoll, dafür Buchsenleisten vorzusehen. Dies bringt den Vorteil, dass diese Widerstände jederzeit entfernt werden können und somit die LEDs komplett vom Port getrennt sind. Nachteilige Beeinflussung einer eventuell angeschlossenen Zusatzhardware durch die LEDs gibt es dann nicht mehr.

Funktionstest 3

Die Platine wird erneut mit Spannung versorgt. Die grüne LED D13 muss leuchten. Mit einem an beiden Enden abisolierten Draht verbindet man den Pin RB,0 der Buchsenleiste K41 mit dem Plus-Pin ebenfalls auf K41. Die LED 2 sollte jetzt leuchten.

Die Überprüfung der LED D3 bis LED D9 erfolgt, indem die weiteren Pins RB,1 bis RB,7 der Buchsenleiste nacheinander mit dem Pluspol verbunden werden. Falls eine LED nicht leuchtet, wird zuerst deren Einbaulage kontrolliert. Geprüft werden auch die neuen Lötstellen. Wurde das richtige Widerstandsnetzwerk bzw. der korrekte Widerstandswert eingesetzt?

Beim Verbinden der Plusbuchse der Anschlussleiste K51 mit dem Pin RC,7 der gleichen Buchsenleiste muss die LED D1 leuchten. Falls nicht, erfolgt nach dem gleichen Schema, wie bereits oben beschrieben, die Suche nach dem Grund.

Zum Abschluss dieses Funktionstests wird die Funktion des Kontrastreglers für den LCD-Anschluss (K45) getestet, indem man einen Spannungsmesser mit dem Minuspol Stift 1 von K45 und den Pluspol des Spannungsmessers mit Stift 3 von K45 verbindet. Die angezeigte Spannung sollte sich beim Drehen des Potenziometers vom linken zum rechten Anschlag von 0 Volt bis 5 Volt ändern.

3.2.4 Der RC Port

Hier wird mit den Widerständen R51 bis R56 und R31 begonnen. Statt diesen kann alternativ ein Widerstandsnetzwerk mit 8 Anschlüssen eingesetzt werden. Anstatt den DIL-Schalter S54 direkt einzulöten, besteht auch die Möglichkeit, zuerst eine 8-polige IC-Fassung einzulöten und in diese den DIL-Schalter zu stecken. Beim Ein-

setzen der Taster S51, S52 und S33 muss, analog zum Einbau des Tasters S6, auf die Einbaulage geachtet werden. Bei der Montage des Minilautsprechers LS5 ist die Polarität ebenfalls zu berücksichtigen.

Funktionstest 4

Wird die Spannung zwischen der Minusbuchse der Anschlussleiste K51 und dem Anschluss RC,0 (ebenfalls auf K51) gemessen, muss bei offenem Schalter 0 des DIP-Schalters S54 eine Spannung von +5 Volt angezeigt werden. Wird der Schalter in die Stellung ON geschoben, geht die Spannung auf 0 Volt zurück.

Auf die gleiche Art und Weise werden die Schalter 1 bis 3 getestet. Ist der Taster S51 nicht gedrückt, liegt +5 Volt an Pin RC,4 an, bei gedrückter Taste aber 0 Volt. Bei RC,5 und S52 gilt dasselbe.

Um den Taster S33 zu testen, muss die letzte Funktionseinheit (3) bestückt sein. Der Minilautsprecher kann nur zusammen mit dem iL-TROLL getestet werden. Dieser wird aber erst später in die IC-Fassung gesetzt.

Zum Abschluss erfolgt die Bestückung der Funktionseinheit 3, Port RA.

3.2.5 Der RA Port

Es bleiben nur noch die drei Potenziometer, die drei Steckkontakte K32 bis K34 und die Buchsenleiste K31 zu bestücken.

Funktionstest 5

In die Steckkontakte K32 bis K34 werden die Steckbrücken (Jumper) gesteckt und ein Spannungsmesser an den Minus-Pin der Buchsenleiste K31 angeschlossen. Der Pluspol des Spannungsmessers wird mit Pin RA,0 verbunden.

Beim Drehen der Potenziometerachse des Potis P31 muss sich die Spannung von Anschlag zu Anschlag von 0 Volt bis 5 Volt ändern. Die gleiche Prüfung erfolgt an dem Poti P32 und dem Pin RA,1 sowie am Poti P33 mit RA,3. Falls hier etwas nicht funktioniert, muss die Bestückung genauso wie die Lötstellen kontrolliert werden. Die Spannung zwischen dem Minuspol und dem Pin ++ auf der Anschlussleiste K31 sollte etwas unter der des Steckernetzteils liegen, weil an D11 etwas Spannung (ca. 0,7 Volt) abfällt.

Die Spannung an RA,4 muss +5 Volt betragen. Beim Drücken auf S33 sinkt sie auf 0 Volt ab.

Nun wird die Platine wieder vom Steckernetzteil getrennt. Wenn keine Spannung mehr anliegt und die LED D13 nicht mehr leuchtet, kann man den iL-TROLL-Chip in das Board einsetzen. Wahrscheinlich müssen zuerst die Anschlussbeine des IC etwas zusammengebogen werden. Am leichtesten geht es, wenn man das IC mit beiden Händen an der schmalen Seite links und rechts hält und zuerst eine Seite

der Anschlussbeine leicht schräg gegen die Arbeitsplatte drückt, bis sich die Anschlussbeine mit dem IC-Gehäuse im rechten Winkel befinden. Anschließend wird die andere Anschlussseite ebenfalls rechtwinklig zum Gehäuse gebogen. Jetzt sollte das IC in die Fassung passen. Sehr wichtig ist die richtige Polung des ICs. Es ist mit einer Kerbe markiert, diese ist auch auf dem Bestückungsdruck zu finden.

Abschluss des Funktionstests

An das Board wird erneut Spannung angelegt. Die LED D1 und D4 sollten sofort zu blinken beginnen. Dieses Blinksignal wird durch Stecken der Steckbrücke (Jumper) K52 an den Minilautsprecher geführt, der dann rhythmische Signale abgibt.

Falls die LEDs D1 und D4 nicht sofort nach Anlegen der Spannung zu blinken beginnen, erfolgt die Kontrolle, ob die LED D13 leuchtet. Leuchtet die LED D13, dann muss das Steckernetzteil sofort abgezogen werden. Nun heißt es, die Ursache finden, warum die LED nicht blinkt. Die LED D64 darf bei diesem Test nicht leuchten, das PC-Kabel muss gezogen sein.

Wenn alle Tests erfolgreich abgeschlossen sind, verfügen Sie jetzt über ein funktionsfähiges Testboard.