

# Bauanleitung für den Transistortester

## Gemeinschafts-Bastelprojekt des OV Steyr

### Unterlagen:

Stückliste  
Bauanleitung  
Bestückungsplan  
Bohrpläne und Schnittzeichnungen  
Schaltplan

### Stückliste:

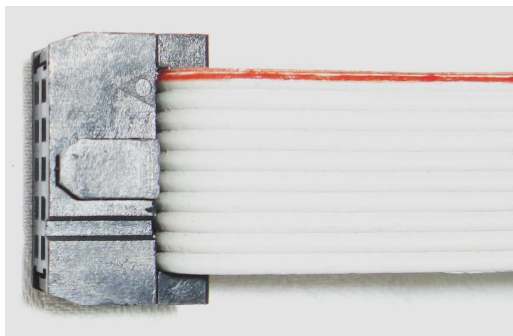
Die Bauteileliste liegt bei und es wird empfohlen, die Bauteile vor Beginn etwaiger Arbeiten auf Vollständigkeit und Richtigkeit zu überprüfen. Es könnte ja doch trotz größter Sorgfalt mal etwas fehlen oder falsch geliefert worden sein.

### Das LCD:

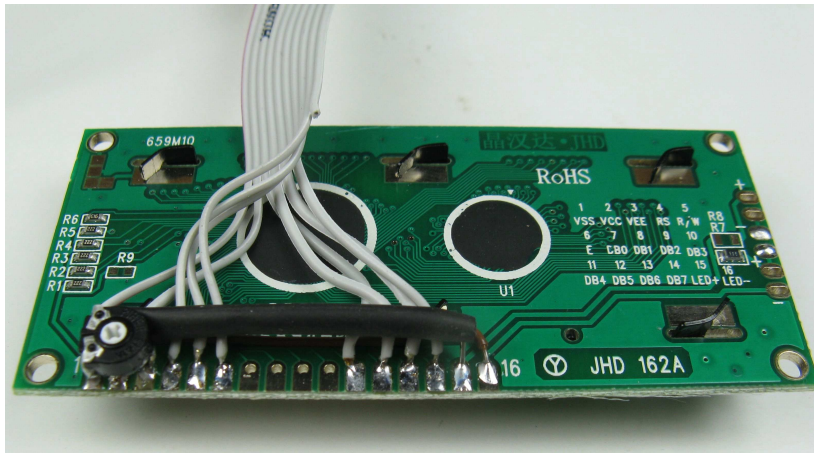
Die Baugruppe LCD umfasst folgende Bauteile:

- LCD-Modul
- Kabelbuchse 10-polig
- Flachbandkabel 10-polig, 10 cm
- Mini-Einstellregler 10 kOhm
- Widerstand 470 Ohm
- Schutzschlauch für Widerstand

Als erstes wird die Kabelbuchse auf das Kabel gepresst. Am besten geht das mit einer Zange, welche parallelschließende Backen hat oder mit einem parallelschließenden Schraubstock.

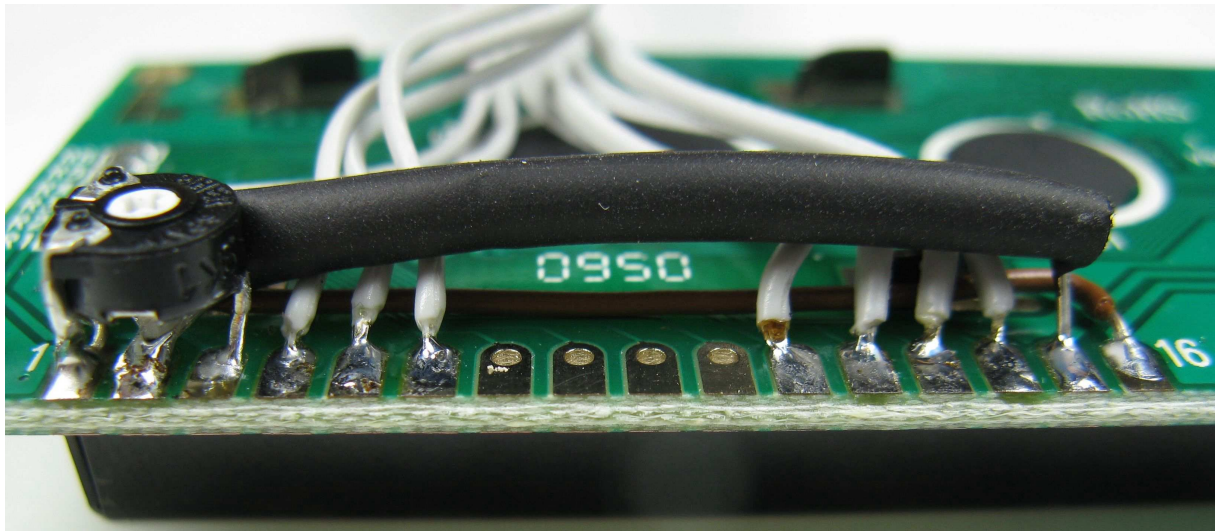


Zu beachten ist der kleine Pfeil (Dreieck) auf der Kabelbuchse. Er markiert den Pin 1. Das Kabel so wie am Bild sichtbar einpressen. Der beigelegte zusätzliche Bügel wird aus Platzmangel nicht montiert.



Das Trimpoti (10 kOhm) wird so wie auf dem Foto mit Pin 1, 2 und 3 des LCD verlötet. Pin 1 und 16 werden mittels eines isolierten Stückes Schalt Draht verbunden. Pin 2 und 15 werden mittels des 470 Ohm Widerstandes verbunden, welcher seinerseits in das Stück beigelegten Isolierschlauch kommt.

Das Flachbandkabel wird folgendermaßen mit dem LCD verbunden:



Die Pins 7, 8, 9 und 10 bleiben unbeschaltet, Pin3 nur Poti-Schleifer  
Der Widerstand 470 Ohm befindet sich im schwarzen Schutzschlauch

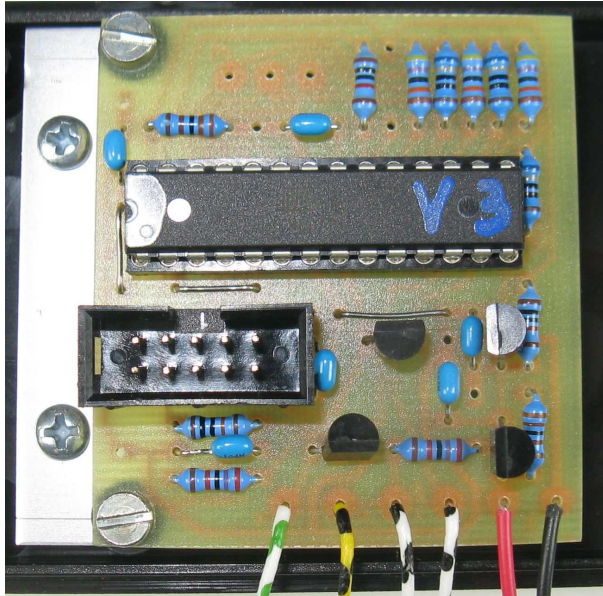
Flachbandkabel:	LCD:
Pin 1	Pin 1 + Poti + Drahtverbindung zu Pin 16 des LCD
Pin 2	Pin 2 + Poti + 470 Ohm Wid. zu Pin 15 des LCD
Pin 3	Pin 11
Pin 4	Pin 12
Pin 5	Pin 13
Pin 6	Pin 14
Pin 7	Pin 5
Pin 8	Pin 4
Pin 9	Pin 6
Pin 10 ... bleibt frei	(die letzten 2 cm einfach abzwicken)
	Pin 3 Schleifer des Poti
	Pin 15 470 Ohm Wid. von Pin 2 des LCD
	Pin 16 Drahtverbindung von Pin 1 des LCD

## Der Mikroprozessor:

Der Prozessor ist ein Atmel ATMEGA8 mit 28 Pins im herkömmlichen DIL-Gehäuse. Er wird von mir bereits programmiert geliefert.

ACHTUNG: Nie verkehrt herum in die Fassung stecken! Tödlich für den IC.

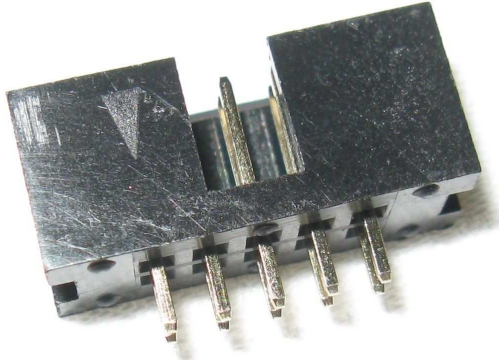
## Die Bestückung der Platine:



Die fertig bestückte Platine.

- 1.) Aufbohren der zwei Befestigungslöcher auf 3,5 mm
- 2.) Peinlichst genaue Kontrolle der Platine auf etwaige Kurzschlüsse und Unterbrechungen mit möglichst 10-fach vergrößernder Lupe oder Vergleichbarem.
- 3.) Bestücken der 4 Drahtbrücken. ACHTUNG: Eine davon kommt unter den Wannenstecker zu liegen und muss VOR diesem eingelötet werden. Als Verbindungsdrähte können die abgezwickten Drähte der Widerstände verwendet werden.
- 4.) Alle 13 Widerstände einlöten (bitte die Werte notfalls mit einem Ohmmeter vorher überprüfen – alle Widerstände haben 1 % Toleranz. Die Drähte knapp an den Widerstandskörpern rechtwinklig abbiegen, es sind nur 7,5 mm Abstand eingeplant. Im Bestückungsplan sind die Widerstandswerte mit zugehörigen Farbcodes angegeben.
- 5.) Die 28-polige IC-Fassung einlöten. ACHTUNG auf die Markierung für Pin 1. Nicht verdreht einsetzen! Ich persönlich markiere meist mit einem „Tippex“ in weißer Farbe nach, um diese Stelle deutlicher zu kennzeichnen. Auch ein roter Punkt auf der Platine ist sinnvoll.
- 6.) Die Kondensatoren (es haben alle 100 nF) einlöten. Jenen, welcher sich direkt am Wannenstecker befindet, besser erst nach dem Wannenstecker einlöten. Notfalls die beiden Löcher ein bisschen aufbohren, es ist etwas knapp. Beim eventuell nötigen auseinanderbiegen der Anschlussdrähte aufpassen, dass die Kondensatoren nicht brechen.

7.) Die drei Transistoren und den 78L05 Spannungsregler RICHTIG GEDREHT einlöten. Die Lage ist im Bestückungsplan eindeutig erkennbar. Bei den Transistoren ist es egal, ob BC546, BC547 oder BC548, auch egal ist, ob BC556, BC557 oder BC558.



Den 10-poligen Wannenstecker mit der freien Stelle in der Wanne Richtung Prozessor einlöten. Auch auf diesem gibt es das kleine Dreieck als Pin-1-Markierung. Danach den eventuell noch fehlenden 6. Kondensator einlöten.

8.) Die 7 Drähte für die externen Bauteile und die zwei Drähte vom Batteriekontakt einlöten. ACHTUNG: Eine Verwechslung von + und – der Batteriekontakte wäre fatal. Das ist übrigens auch beim anklipsen der Batterie zu beachten!

9.) Provisorisch LED und Taster an die Kabel löten. Bei der LED Kathode und Anode nicht verwechseln!

10.) Zum Testen der Schaltung ist ein Netzteil mit einstellbarer Strombegrenzung ideal, auf keinen Fall aber mehr als 12 Volt verwenden – am besten 9 Volt einstellen. Eine eventuelle Strombegrenzung auf einen Wert um die 200 mA einstellen. Man kann einen ersten Test bereits ohne Prozessor durchführen – die Stromaufnahme sollte praktisch Null sein – wenn nicht, dann auf Kurzschlüsse und Fehlbestückung überprüfen.

11.) Nun den Prozessor RICHTIG in den Sockel einsetzen. Darauf achten, dass die Pin-1-Markierung auf der richtigen Seite und alle Beinchen in den Sockelkontakten sind.

12.) Nun der erste Anschluss, noch ohne LCD. Vorerst praktisch keine Stromaufnahme, nach drücken der Taste ca. 10 mA Stromaufnahme. Die LED sollte dann für ca. 10 Sekunden aufleuchten.

13.) Stromanschluss abklemmen, LCD anstecken, dann wieder anschließen und wieder die Taste drücken. Die Stromaufnahme sollte nun bei ca. 15 mA liegen und auf dem LCD ein Text erscheinen. Konnte das LCD bis dahin noch nicht getestet werden und kein Text erschienen sein, den Einstellregler (10 kOhm) für die Kontrasteinstellung während die LED leuchtet einmal komplett durchdrehen. Dann sollte es eine Stellung geben, in welcher der Text erkennbar ist. Mit dem Einstellregler auf maximalen Kontrast einstellen.



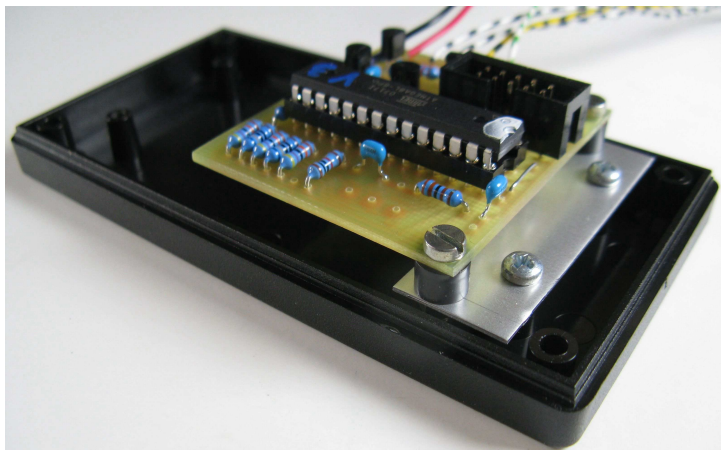
## FEHLERSUCHE:

Bei drücken der Taste Stromaufnahme ca. 40 mA, LCD-Text sichtbar aber LED leuchtet nicht. Außerdem LCD-Text sofort nach loslassen der Taste wieder weg. Vermutlich LED Kathode und Anode vertauscht.

Liegt die Stromaufnahme bei ca. 50 mA (egal ob mit oder ohne LCD9 und im LCD kein Text, die LED leuchtet aber für ca. 10 Sekunden auf --> auf Kurzschlüsse im Bereich des Wannensteckers überprüfen.

Wenn das LCD keinen Text zeigt, aber eine Zeile Rechtecke anstatt Buchstaben/Ziffern darstellt und in der anderen Zeile nichts angezeigt wird, dann passt zwar die Stromversorgung des LCD aber der Datentransfer zum LCD funktioniert nicht. Dann die richtige Belegung des 10-poligen Kabels am LCD überprüfen. Eventuell auch Fehler auf Platine möglich.

## Mechanischer Aufbau Gehäuse-Unterteil:



Mechanischer Aufbau des Transistortesters mit Platine aber ohne LCD und Gehäuse-Oberteil.

Das mitgelieferte Alublech nach mitgeliefertem Bohrplan anzeichnen, könen und mit 3,5 mm Durchmesser bohren.

Die Platine mittels der beiden M3 x 12 mm Zylinderkopfschrauben und den beiden 5 mm Abstandshülsen auf dem Alublechstück befestigen, beides zusammen mittels der beiden 2,9 x 9,5 mm Blechschrauben im Gehäuseunterteil befestigen (siehe Foto).

## Mechanischer Aufbau Gehäuse-Oberteil:

Das Gehäuseoberteil mit den 2 Bohrungen und den beiden Ausschnitten versehen. Den kleineren Ausschnitt habe ich mit drei direkt nebeneinanderliegenden 2,5 mm Bohrungen und anschließendem „in Form bringen“ (mittels Schlüsselfeilen) hergestellt.

Den großen Ausschnitt für das LCD habe ich hergestellt, indem ich nahe der 4 Ecken ca. 5 mm große Bohrungen anbrachte, anschließend mittels einer gewöhnlichen Laubsäge grob ausgeschnitten und dann mittels Feilen in die richtige endgültige Form gebracht habe. Eine bessere Methode ist mittels sogenannter „Fräsbohrer“ grob ausfräsen, mit einer Flachfeile dann auf Maß bringen.

Dass bei der Bearbeitung des Gehäuses möglichst darauf geachtet werden sollte, dass dieses nicht auch zusätzlich mit hässlichen Kratzern versehen wird, sollte selbstverständlich sein, wäre aber im Endeffekt nur ein optisches und kein funktionelles Problem.

3-polige Buchse in die Miniatur-Lochrasterplatine (nur drei Lötäugen) einlöten. Die Anschlussdrähte von den Anschlüssen 1, 2, und 3 der Platine an den 3 Pins der Miniaturplatine verlöten. Reihenfolge sinnvoller Weise von links nach rechts 1, 2, 3. Die Miniaturplatine war nötig geworden, nachdem sich herausstellte, dass durch eine gewisse Leitfähigkeit des schwarzen Kunststoffgehäuses Probleme bei den Messungen auftraten.

Die Anschlussdrähte der LED vor dem Einbau kürzen. Ich biege die Enden dann immer zu einem „Kringel“ und habe damit sozusagen Lötäugen für die Anschlussdrähte. Dabei merken, wo Kathode und Anode sind. Danach die LED durch die vorgesehene Bohrung stecken und mit den Anschlussleitungen verlöten. ACHTUNG: An LED und auch Taster vorsichtig kürzestmöglich löten, bei beiden kann sehr leicht ein Hitzeschaden entstehen. Sollte es passieren, dass die LED verkehrt herum angeschlossen wurde --> siehe Fehlersuche.

Nun kann auch der Taster montiert und mit den Anschlussdrähten verlötet werden.

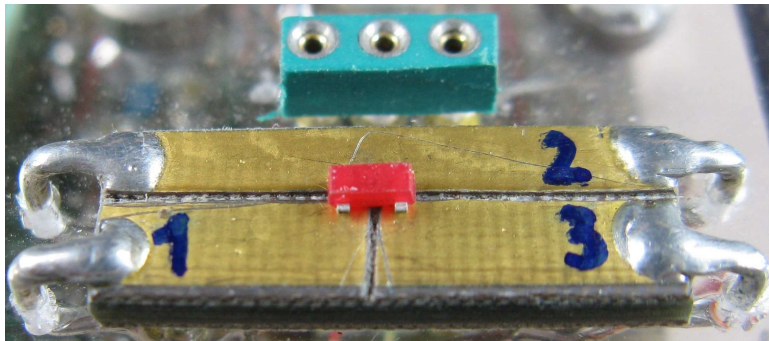
Anschließend das LCD, die Miniaturplatine und auch die LED mit einer Heißklebepistole in den Gehäusedeckel einkleben. Bei LCD und Miniplatine darauf achten, dass sie parallel zur Gehäuseoberfläche ausgerichtet sind und so lange da fixiert werden, bis der Heißkleber erkaltet ist. Wenn etwas anderes als Heißkleber verwendet wird, darauf achten, dass es ein Kleber ist welcher (auch nicht geringfügig) leitet. Hier gab es bereits Schwierigkeiten. Heißklebepistolen gibt es bereits um unter 5.-Euro in Baumärkten etc. zu kaufen.

Nach einem letzten Test die 9-Volt-Batterie (nicht im Lieferumfang) neben der Platine platzieren. Ich empfehle, die Batterie in ein kleines Plastiksackerl (nicht im Lieferumfang) zu stecken, damit, falls einmal Säure austreten sollte, nicht gleich was passiert. Außerdem wird damit erreicht dass die Batterie innerhalb des Gehäuses fest sitzt. Dann wird das Gehäuseoberteil mit dem Unterteil verschraubt. Nun ist das Gerät eigentlich fertig.

Es fehlen nur noch die Messleitungen. Die mitgelieferten 3 verschiedenfarbigen Kabel mit Minikrokoklemme werden an den dreipoligen „Durchverbinder“ gelötet. Eventuell die drei Lötstellen mit Schrumpfschlauch (nicht mitgeliefert) versehen. Damit können dann Bauteile, welche nicht direkt in die 3-polige Buchse gesteckt werden können (z.B. Transistoren im TO3-Gehäuse), mittels der drei Krokoklemmen angeschlossen werden. ACHTUNG! Von den drei Krokoklemmen die Kunststoffhüllen abziehen und die Kabel mit der Klemme verlöten. Diese sind original nur gequetscht und dies führt sehr oft zu Kontaktfehlern.

## SMD-Bauteile und sonstige Besonderheiten:

Jeder kann natürlich nach eigenen Vorstellungen z.B. andere Anschlussmöglichkeiten vorsehen. Habe mir z.B. aus einem kleinen Stück (ca. 8 x 16 mm) vergoldeter Leiterbahn eine Kontaktstelle für SMD-Bauteile gebaut. Eine T-förmige Unterbrechung der vergoldeten Kupferschicht, parallel mit der 3-poligen Buchse verbunden, ergibt eine ideale Kontaktiermöglichkeit. Das „T“ habe ich mit einem feinen Messer herausgeschnitten.



Eine weitere Möglichkeit ist z.B. 3 Buchsen beliebigen Durchmessers einzubauen (1 mm, 1,5 mm, 2 mm, 2,5 mm und 4 mm sind übliche Durchmesser). Oder auch runde 3-polige Buchsen wie z.B. bei Multimetern für den Halbleitertest verwendet. Der Fantasie sind hier keine Grenzen gesetzt. Habe mir sogar schon mal überlegt, eine starke LED mit zusätzlichem Taster einzubauen, um dem „Eierlegenden Wollmilchschwein“ auch noch eine Taschenlampenfunktion beizubringen.

**ACHTUNG:** Wer zusätzliche Einbauten vornimmt, sollte sich die Platzierung gut überlegen, da man sonst leicht mit dem vorhandenen Innenleben in Konflikt gerät. Hat man dann z.B. schon zusätzliche Löcher gebohrt und es geht sich dann nicht aus, hat man ein kleines Problem.

## Schlusswort:

Bezüglich Verwendung, Bedienung und Funktion des Gerätes verweise ich auf [www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Transistortester](http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Transistortester). Von hier hat OM Hubert OE5GHN ([www.schorsch.at](http://www.schorsch.at)) die Schaltung, aus welcher ich dann das Gemeinschafts-Bastelprojekt entwickelt habe.

Meine Arbeit bestand also NICHT aus der Entwicklung des Gerätes, sondern nur aus dem Entwerfen der Platine, dem Zusammensuchen passender Bauteile und Lieferquellen hierfür, dem Aufbau einer Programmiermöglichkeit für die Prozessoren, dem Anfertigen der diversen Zeichnungen, dem Anfertigen von Prototypen, dem Verfassen der Bauanleitung und anderer Texte, dem Erstellen der Teileliste, dem Kaufen der Bauteile, der Zusammenstellung der Bausätze, dem Bau der ersten Geräte, der Vorführung des Gerätes, usw.

So, nun wünsche ich fröhliches und erfolgreiches Basteln. Bei Problemen, großer Freude oder besonderen zusätzlichen Ideen bitte eine email an [erwin.hackl@pc-club.at](mailto:erwin.hackl@pc-club.at).

Erwin Hackl, OE5VLL