

# Transistor-Tester in neuem Gewand

Helmut Stadelmeyer

Das im Beitrag trtest01 verwendete Gehäuse ist leider nicht mehr lieferbar. Die Suche nach einem anderen, das zumindest derzeit leicht erhältlich ist, war zwar erfolgreich, macht aber eine geänderte Leiterplatte notwendig. Das neue Layout ist Teil dieses Beitrages.

Ein Vorteil des neuen Gehäuses ist, daß es billig ist und durch einen Schnappverschluss zusammengehalten wird; ein Batteriewechsel ist somit ohne jedes Werkzeug möglich.

Das neue Gehäuse wird von der Firma STRAPUBOX produziert, ist schwarz, hat die Bezeichnung 2512 und die Außenabmessungen 124\*72\*30 mm [1]. Es besteht aus hochwertigem Kunststoff und hat kein eigenes Batteriefach; die 9-V-Batterie hat jedoch bequem zwischen Leiterplatte und der Oberschale Platz. Erhältlich ist dieses Gehäuse unter anderem bei REICHELT [2].



Abb. 1: Fertiger Tester mit Prüfling und SMD-Adapter

MERCATEO [3] bietet mit denselben Außenabmessungen die Type 2515 des gleichen Herstellers in den Farben blau (2515BL), grün (2515GN), transparent (2515KL) und rot (2515RT) an. Ob bei diesen Typen die Befestigungsdomen für die Leiterplatte an genau denselben Stellen sind wie beim Typ 2512, geht aus den Datenblättern leider nicht hervor. Hier heißt es also aufpassen, denn der Hersteller gibt für die Type 2515 geringfügig andere Abmessungen an!

Seit einiger Zeit sind preisgünstige Displays erhältlich, deren Hintergrundbeleuchtung bei mäßiger Helligkeit schon mit etwa 15 mA zufrieden ist. Weil das die Batterie nur mehr gering belastet, ist das Schaltbild um diese Funktion erweitert worden.

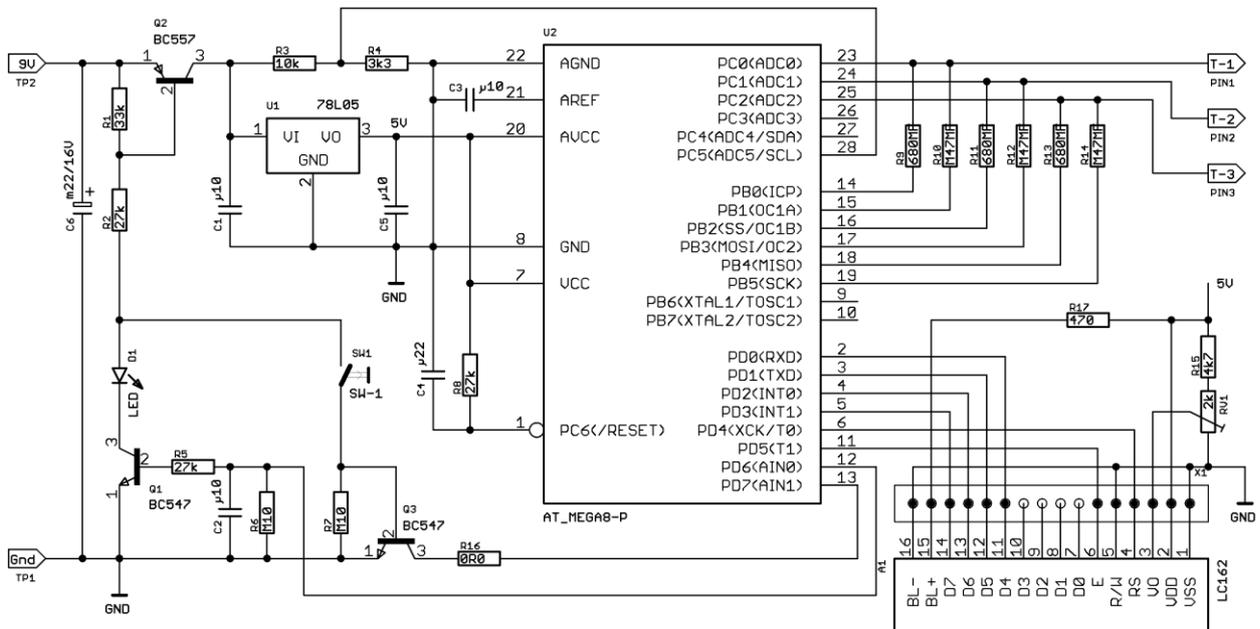


Abb. 2: Schaltplan

## Bauteile

Display: Die Leiterplatte des Displays hat die Abmessungen 53\*20\*7,5 mm, an ihr ist mittig ein 16-poliges, flexibles Leiterband mit 1 mm Kontaktabstand angelötet. Es gibt das Display ohne und mit Hintergrundbeleuchtung. Die Schrift auf dieser Anzeige ist zwar klein, aber der Kontrast ist ausgesprochen

## Transistor-Tester

gut, sodaß sie auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen lesbar ist. Eine Hintergrundbeleuchtung hat deshalb eher den Stellenwert „nice to have“.

Erhältlich ist die Ausführung ohne Beleuchtung bei [4], mit Beleuchtung ist sie bei [5] zu bekommen.

Die notwendige Flexprint-Buchse zum Anschluß des Leiterbandes auf der Hauptplatine ist bei [6] vorrätig, hergestellt wird sie von der Firma FCI.

Das Display wird von 2 Abstandsbolzen aus einem 4-mm-Rundstab aus Messing oder Aluminium gehalten, die auf jedem Ende ein 2,5-mm-Innengewinde haben und 14,7 mm lang sind.

Buchsen: Die 2-mm-Buchsen sollen Markenware sein, denn sie werden wahrscheinlich viele Steckvorgänge aushalten müssen. Zudem soll die Kraft beim Stecken und Entfernen des Adapters nicht übermäßig groß werden.

Leiterplatte: Dafür ist jedes Material mit 1,5 mm Dicke verwendbar (Hartpapier, FR3 und FR4). Die Abmessungen betragen 98\*62 mm, es haben somit 2 Platinen auf einer Eurokarte Platz. Aus dem restlichen Streifen läßt sich der Adapter anfertigen, wenn man sparsam zuschneidet. Die Vorlage zur Belichtung soll im Hinblick auf die sehr geringen Leiterabstände bei der Flexprint-Buchse möglichst mit einem 1200-dpi-Drucker erstellt werden.

Adapter zur Messung von kleinen Transistoren und SMD-Bauteilen: Dazu wird auf den Beitrag [trtest01.pdf](#) verwiesen.

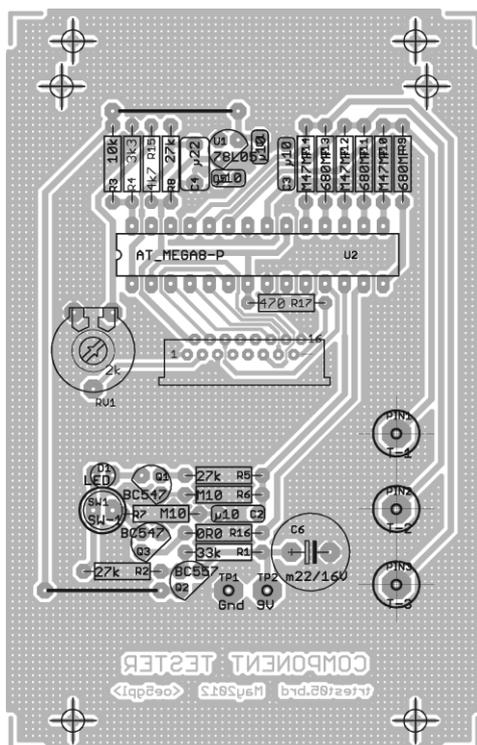


Abb. 3: Bestückungsplan

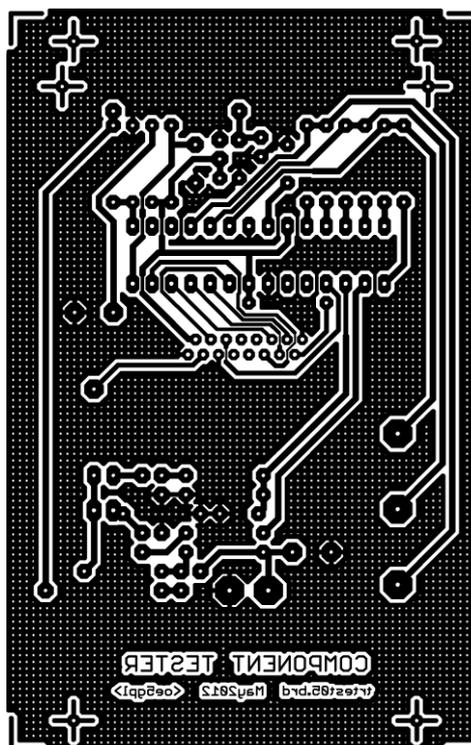


Abb. 4: Leiterplatten-Layout (nicht maßstabgetreu)

## Aufbau

Bestückung der Leiterplatte: Es ist die übliche Vorgangsweise einzuhalten - man beginnt mit den niedrigsten Bauteilen, in diesem Fall den beiden Brücken, und setzt mit den nächsthöheren Bauteilen fort. Beim Lötén im Bereich der Prozessor-Fassung ist darauf zu achten, daß keine ungewollten Brücken an den Stellen entstehen, wo sich zwischen den Lötäugen Leiterbahnen befinden. Die Spitze des LötKolbens ist dazu auf der Außen- oder Innenseite anzusetzen, wo mehr Platz ist.

Im Bereich der Flexprint-Buchse ist eine bleistiftförmige Lötspitze notwendig, um Brücken zu vermeiden; zudem braucht man hier Lötzinn mit 0,5 mm Durchmesser.

Verdrahtung: Die Verbindungen zu den Buchsen und zum Taster sind mit dünnen Litzendrähten zu machen. Deren Länge wird so bemessen, daß das Oberteil auf die rechte Seite geschwenkt werden kann und dabei annähernd senkrecht steht, wie Abb. 5 zeigt.

## Transistor-Tester in neuem Gewand

Helmut Stadelmeyer



Abb. 5: Fertiges, geöffnetes Gerät

Mechanische Arbeiten: Buchsen und Taster sind im Oberteil des Gehäuses befestigt. Beim Bohren der Löcher für die Buchsen kommt es darauf an, daß der Abstand ganz genau eingehalten wird und die Löcher in einer Linie sind. Arbeitet man hier ungenau, gibt es hinterher Schwierigkeiten beim Stecken des Adapters. Idealerweise bohrt man diese Löcher auf einer Maschine mit Kreuztisch, bei der die Koordinaten exakt anzufahren sind. Abb. 6 zeigt den Bohrplan, der Referenzpunkt ist die linke untere Ecke. Ist der Gewindeteil des Tasters kurz, kann es notwendig sein, auf der Innenseite das Loch mit einem größeren Schafffräser soweit anzusenken, daß er sich festschrauben läßt.

Die Ausnehmung für die Anzeige kann man mit der Laubsäge machen und mit einer Feile nachbessern, leichter und schöner geht das auf einer kleinen Fräsmaschine mit einem scharf geschliffenen 4-mm-Schafffräser. Schneidet der Fräser nicht gut, dann bleibt wegen des zähen Materials viel Grat stehen und die Ausnehmung wird unschön.

Die Batterie soll bei geschlossenem Gehäuse nicht klappern, aber auch keinen zu starken Druck auf die obere Gehäusehälfte ausüben. Dazu muß man die beiden Dome über der Batterie auf etwa die Hälfte kürzen. Die beiden Schraubenlöcher in der Leiterplatte unter der Batterie sind anzusenken, es sind Senkopfschrauben einzusetzen. Hat man passende M2,5-Schrauben mit ganz flachem Kopf, wie sie oft in Laptops verwendet werden, dann kann man sich das Ansenken ersparen. Damit die Batterie nicht auf den Schraubenköpfen aufliegt, kommen noch zwei kurze Streifen dunkelgraues, festeres Fensterdichtungsband auf die Leiterplatte, sodaß die Batterie bei geschlossenem Gehäuse leicht auf die obere Halbschale drückt.

### Unterlagen

Schaltbild, Bestückungsplan und Bohrplan als \*.pdf-Datei, das Leiterplatten-Layout und ein Vergleichsmaßstab als Postscript-Datei und die Dateien zur Programmierung des Prozessors sind in der gepackten Datei *trtest02.zip* enthalten.

Zur Erinnerung eine Auflistung dessen, was der Tester alles kann:

- Bei Halbleitern wird angezeigt:

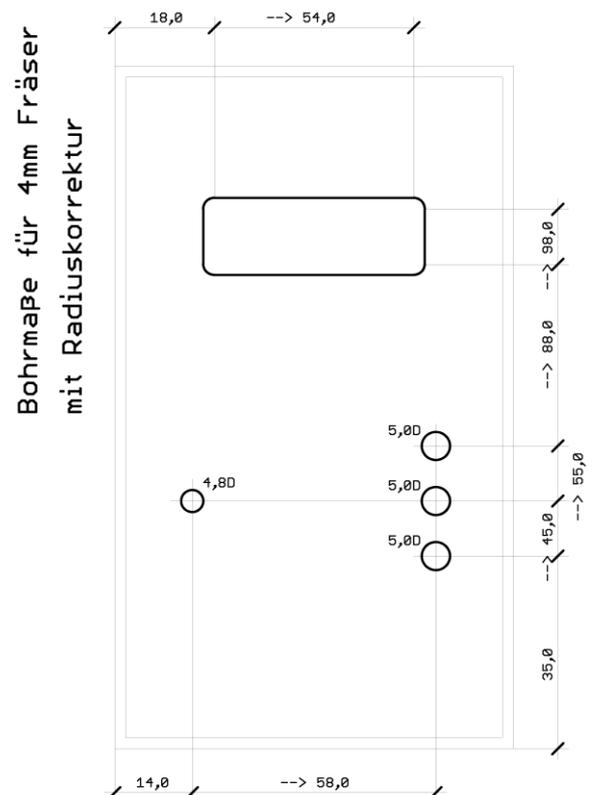


Abb. 6: Bohrplan

## Transistor-Tester

- Bauteilart (Diode, Doppeldiode, bipolarer Transistor als NPN oder PNP, FET als N oder P FET, E{nhancement} oder D{epletion} oder als IFET. Thyristoren und Triacs im TO220-Gehäuse werden zumeist nicht oder falsch erkannt)
- Anschlußbelegung (Art der Elektrode auf Anschluß 1, 2 und 3)
- Verstärkung bzw. Gate-Kapazität
- Durchlaßspannung bzw. die zum Durchschalten nötige Spannung bei einem Strom von ca. 7 mA. Damit weiß man auch, ob es sich beim Prüfling um einen Silizium- oder Germaniumhalbleiter handeln könnte
- Bei Widerständen wird angezeigt:
  - Bauteilart
  - Widerstandswert
- Bei Kondensatoren wird angezeigt:
  - Bauteilart
  - Kapazitätswert

Genauere Hinweise zur Funktion und den Möglichkeiten des Gerätes gibt der Entwickler unter [7]. Angezeigte Meßwerte täuschen eine größere Genauigkeit vor, als es zu leisten imstande ist. Das ist keineswegs als Mangel zu verstehen, denn es ist nicht als Präzisionsmeßgerät gedacht. Wegen seiner vielfältigen Möglichkeiten verdient es eher die Bezeichnung Bauteiltester anstatt Transistortester und es eignet sich wunderbar als Bastelprojekt für eine Gruppe, beispielsweise im OV oder im Werkunterricht einer berufsbildenden Schule.

Helmut, OE5GPL

### Verweise und Quellen:

- [1] STRAPUBOX Kunststoffzeugnisse:  
[http://www.strapubox.de/93/Kunststoffgeh%C3%A4use/Au%C3%9Fenl%C3%A4nge\\_120.html](http://www.strapubox.de/93/Kunststoffgeh%C3%A4use/Au%C3%9Fenl%C3%A4nge_120.html)
- [2] REICHELTELEKTRONIK, Artikelnummer SP 2512 SW:  
<http://www.reichelt.de/Etuigehaeuse/2//index.html?ACTION=2&GROUPID=3356&SHOW=1&START=0&OFFSET=16&>
- [3] MERCATEO: <http://www.mercateo.at/q?query=strapubox&perpage=100>
- [4] POLLIN Electronic:  
[http://www.pollin.de/shop/p/OTg4OTk4/Bauelemente\\_Bauteile/Aktive\\_Bauelemente/Displays.html](http://www.pollin.de/shop/p/OTg4OTk4/Bauelemente_Bauteile/Aktive_Bauelemente/Displays.html)
- [5] Hackl, Erwin, OE5VLL, beleuchtete Mini-Displays 16\*2; Mail an: erwin.hackl-ät-pc-club.at (solange der Vorrat reicht)
- [6] MOUSER Electronics, MOUSER Teile-Nr. 649-SLW16R-1C7LF, Hersteller-Teile-Nr. SLW16R-1C7LF: <http://at.mouser.com/Search/Refine.aspx?Keyword=649-SLW16R-1C7LF>
- [7] Frejek, Markus, AVR-Transistortester:  
<http://www.mikrocontroller.net/articles/AVR-Transistortester>