

## Das Stuttgarter-Geigerle in Durchsteck-Montage

Bernd Laquai 14.7.2012

Ein unschöner Aspekt in Anbetracht interessierter Hobbyisten und neugieriger Jugendlicher ist die Tatsache, dass die Methoden moderner Technik immer komplexer und teurer werden. Gerade in der Elektronikbranche hat sich ein Wandel vollzogen, der es zunehmend schwierig macht, mit vernünftigen Aufwand und ohne spezielle Berufsausbildung zu Hause Elektronik zu basteln. Der dramatischste Einschnitt in dieser Richtung war die Einführung der Oberflächenmontage (SMD-Technik) mit Bauteilen, die keine Anschlussdrähte haben. Von der Signalgüte und den erreichbaren Taktraten und Frequenzen her war das zweifelsohne ein großer Fortschritt. In der Zwischenzeit ist es im kommerziellen Bereich auch oft günstiger so zu fertigen als mit der herkömmlichen Durchsteck-Montage. Aber für den normalen Hobbyisten und Bastler sind diese Bauteile eher ein Graus. Dazu kommt, dass neuere Bauteile gar nicht mehr als Durchsteck-Bauteile verfügbar sind, vor allem die Halbleiter. Gekrönt wird diese Evolution durch die „Leadless packages“ bei ICs die keine Pins mehr haben, nur noch Anschlussflächen im 0.5mm Raster oder weniger und „exposed thermal Pads“, also Kühlflächen auf der Gehäuseunterseite, die man nur noch in Reflow Anlagen vernünftig löten kann. Dazu kommen noch die 0402 und 0201 Gehäuse bei den passiven Bauteilen, die man unter dem Mikroskop mit Spezialwerkzeug löten muss, wenn man manuell arbeiten will. Damit braucht sich die Industrie dann eigentlich nicht mehr über den Fachkräftemangel wundern, denn interessierte Jugendliche haben unter diesen Bedingungen fast keine Chance mehr ohne besondere Hilfe einen Einstieg in diesen Beruf über das Hobby zu finden.

Nichts desto trotz ist es oft noch möglich eine Schaltung mit einigen Kompromissen auch in Durchsteckmontage zu verwirklichen. Das gilt auch für die Stuttgarter Geigerle Schaltung. Die größte Herausforderung war das Auffinden eines geeigneten OP in einem DIP/DIL Gehäuse mit 8 Beinchen. Interessanterweise bin ich mit einem eigentlich als „Allerwelts-OP“ bekannten OP fündig geworden, der dazu hin noch recht kostengünstig verfügbar ist, dem TL072 von Texas Instruments. Auch er hat eine Eingangsstufe mit JFETs und recht passable Rauschparameter. Zumindest merkt man kaum einen Unterschied zu dem Kollegen AD8666 von Analog Devices (das gilt genauso für das SOIC Gehäuse). Ansonsten musste ich von der Schaltungsarchitektur gar nichts ändern, außer an der Drossel, die als Tiefpass zum Filtern der Störungen von der Stromversorgung her vorgesehen ist. Während das kleine SMD Bauteil ganz inhärent schon einen hohen parasitären Serienwiderstand hat, liegen die Durchsteck-Drosseln doch deutlich niedriger damit, so dass noch ein externen Widerstand hinzugefügt werden muss, damit der Tiefpass nicht ins Schwingen gerät. Ansonsten blieb die Schaltung völlig unverändert gegenüber der SMD Version.

Die Platine habe ich etwas besser auf die Gehäusegröße angepasst und sichergestellt, dass ein 9V-Block (9.6V NiMH Akku) mit Batterieclip auch noch gut ins Gehäuse passt. Im Prinzip kann man die Platine mit Fototechnik gut herstellen, wenn man nur die Lötseite belichtet und ätzt, die Zahl der Leitungen auf der Oberseite ist sehr beschränkt und kann mit dünnen Leitungen aufgelötet werden.

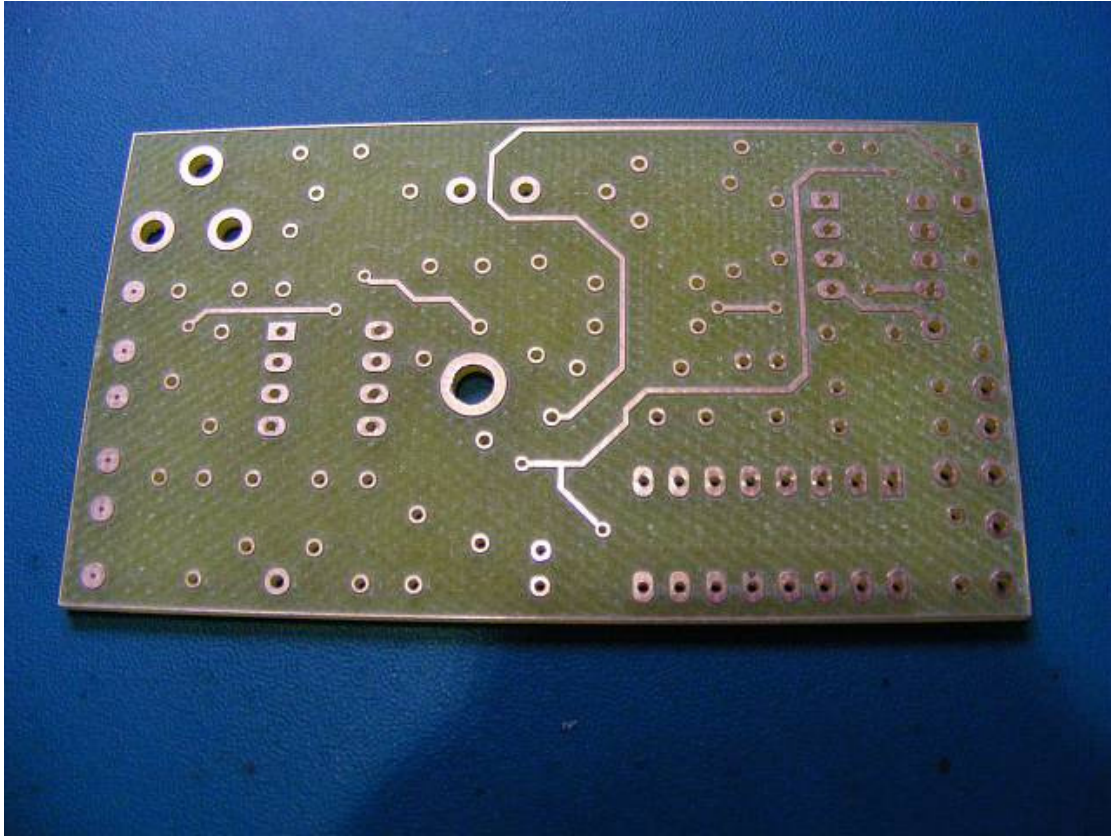


Abb. 1: Bestückungsseite der Platine

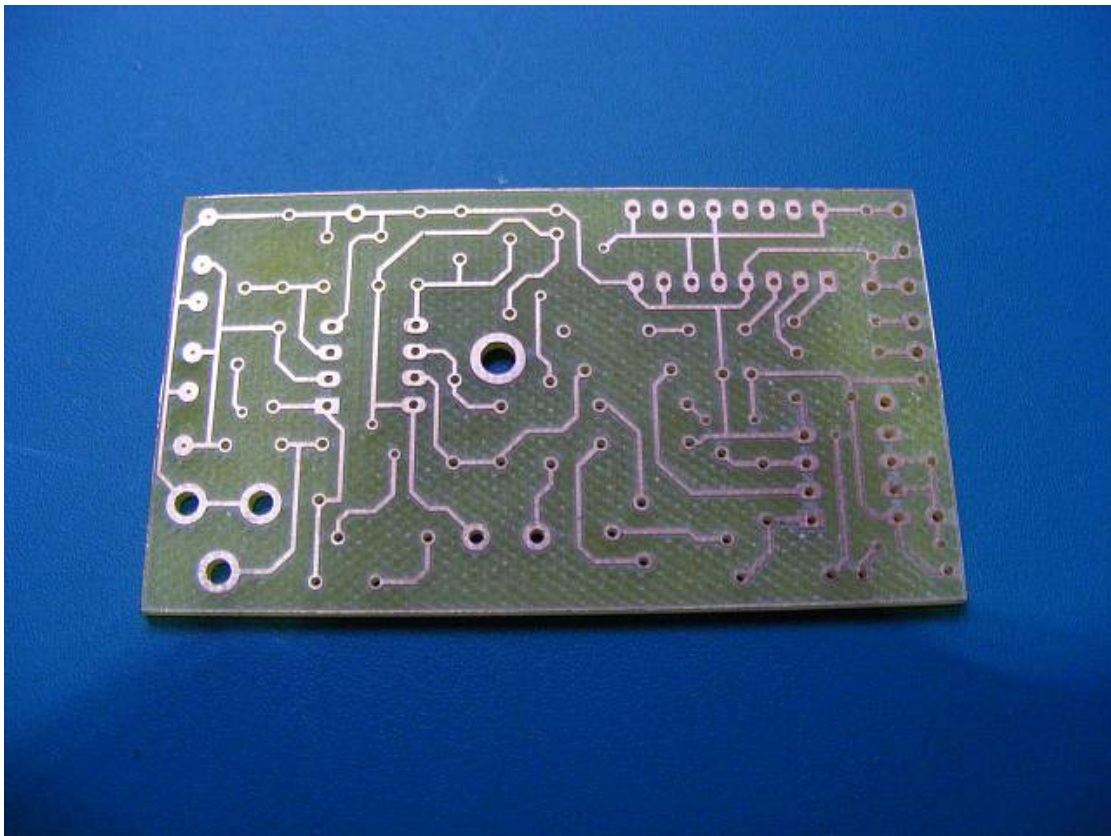


Abb. 2: Lötseite der Platine (Unterseite)

Bedingt durch die höheren parasitären Effekte an den deutlich längeren Zuleitungen zu den Bauteilen (induktiv und kapazitiv) und der stärkeren Einwirkungsmöglichkeiten von Störfeldern, vor allem in der ersten Stufe, ist die Signalqualität nicht ganz so exzellent wie bei der SMD Platine. Die Messung am Ende der zweiten Stufe (Messverstärker-Ausgang) zeigt aber doch sehr gut konditionierte Pulse. Das etwas stärkere Überschwängen wirkt sich nicht aus, da der erste Überschwinger in positive Richtung zeigt während die Schaltschwelle auf den negativen Primärpuls eingestellt wird. Der zweite Überschwinger, der wieder in negative Richtung erfolgt ist dann bereits so abgeklungen, dass er kein größeres Problem mehr darstellt zumal der Komparator eine Haltedauer von mehreren 10msec hat und ein erneutes Triggern somit ausgeschlossen ist. Am Komparator-Ausgang schließlich merkt man keinen Unterschied mehr zur SMD-Version.

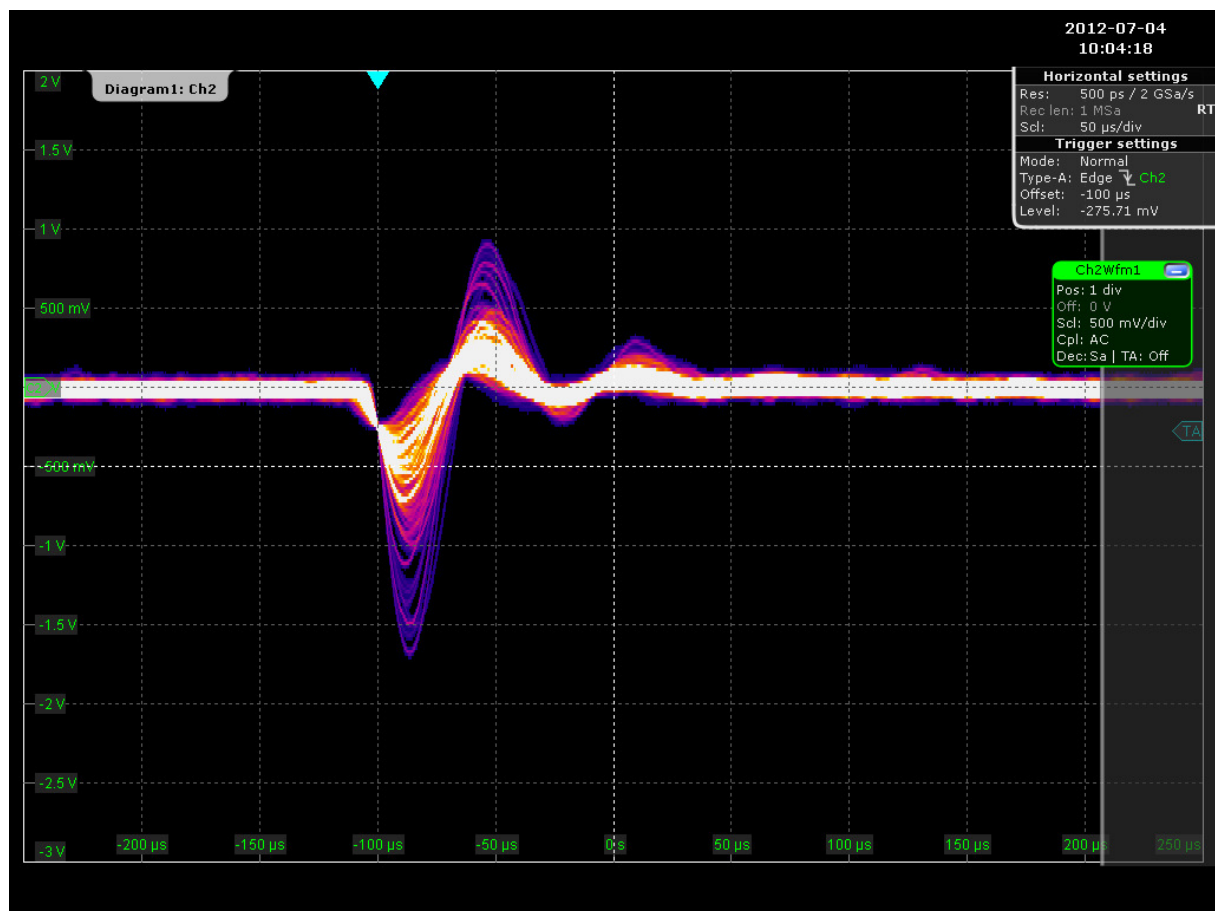


Abb. 3: Signalverlauf der Pulse am Ausgang des Messverstärkers mit dem TL072 in Durchsteckmontage

Obwohl die Platine etwas kleiner ausgelegt ist als die SMD Platine, birgt der Einbau dagegen etwas mehr Herausforderungen, da die Durchsteck-Bauteile höher sind. Daher muss zunächst die Platine eingebaut werden und dann genau markiert und ausgemessen werden, damit die Schalter, LED und Klinkenbuchse richtig in den Freiräumen zu liegen kommen. Dabei muss darauf geachtet werden, dass auch oben ca. 3mm Rand an der Gehäusewand bleiben, weil der Deckel einen Falz hat, der für Lichtdichtigkeit von Bedeutung ist. Wichtig ist auch, dass das Detektorfenster etwa 2mm Abstand zum Gehäuseboden hat, damit man genug Klebefläche für die Aluminiumfolie als Fensterabdeckung hat. Dennoch muss man

darauf achten, dass die Platine tief im Gehäuse zu liegen kommt um Platz für die Bedienelemente zu haben.

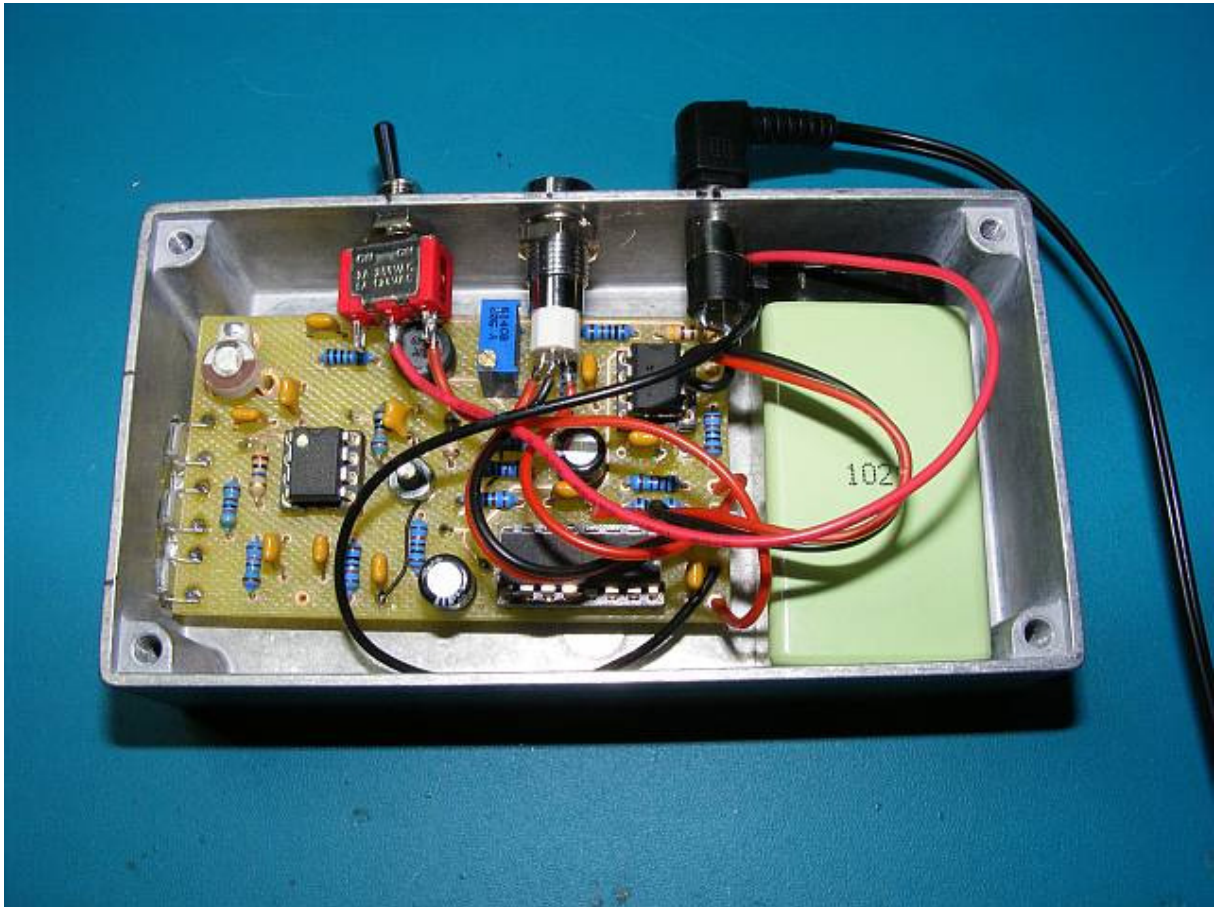


Abb. 4: Innenleben des Stuttgarter Geigerle mit Platine in Durchsteckmontage und 9.6V NiMH Akku

Ich hoffe, dass ich damit einen auch einen Beitrag dazu geleistet habe, dass die Elektronik als Hobby für den „normal“ ausgestatteten Bastler nicht ganz ausstirbt und die Jugend nicht gleich ganz abgeschreckt wird.



Abb. 5 Schaltplan des Stuttgarter Geigerle für Durchsteckmontage

