



Unterhaching, den 04.04.2009

Zwischenbericht Retro-Radios 04.04.2009

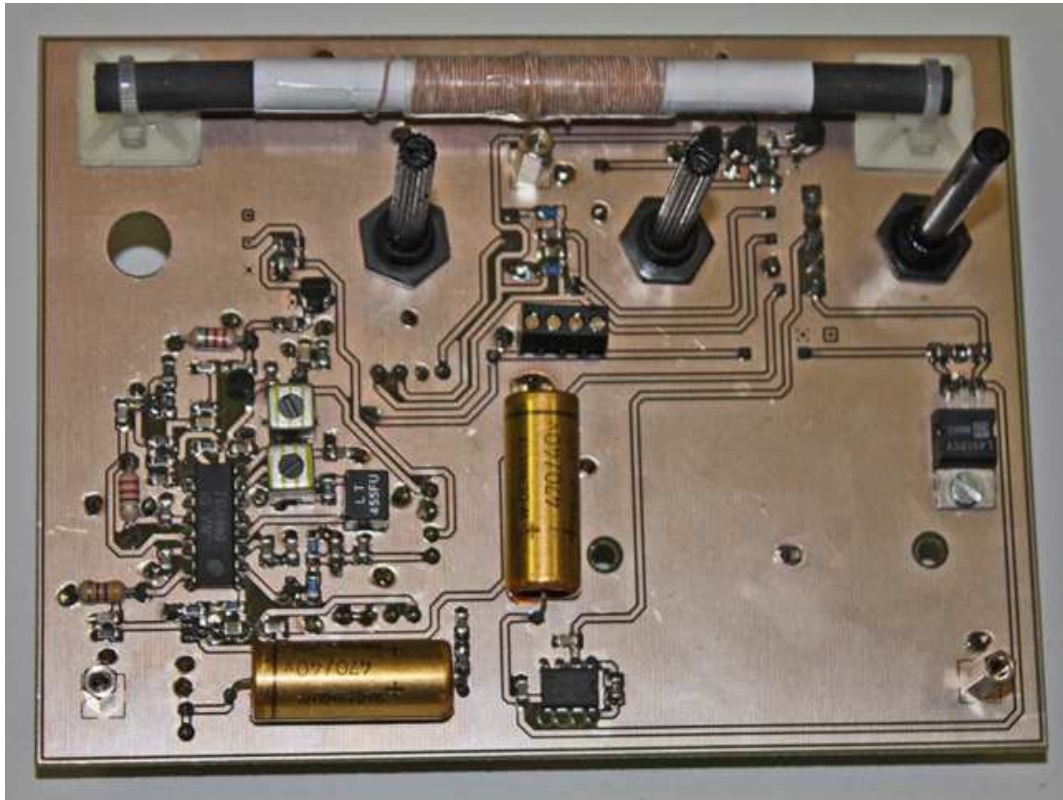


Bild 1 ARIEL Teil 1 AM-Teil

Liebe Funkfreunde!

Wie bereits im letzten Zwischenbericht versprochen, berichte ich nun über den AM/FM-Empfänger, welchen ich ARIEL getauft habe. ARIEL wird in 3 unabhängigen Teilen entwickelt. Wenn alles läuft, zeichne ich einen Gesamtschaltplan. Aus diesem Gesamtschaltplan entsteht dann eine Leiterplatte, welche ich in ein altes Retro-Gehäuse einbaue. Dieses Retro-Gehäuse habe ich bei E-Bay ersteigert. Da war ein stark beschädigtes Transistor-Radio drin.

Zunächst habe ich den AM-Teil aufgebaut. Die Inbetriebnahme ist fast abgeschlossen. Der Empfänger arbeitet, aber die Spannung, welche aus den ZF-Bandfiltern rauskommt, ist viel zu klein. Deshalb funktioniert die AGC nicht und der Empfänger arbeitet mit maximaler Verstärkung.

Auf der 2.ten Platine wird der UKW-Teil aufgebaut und auf der 3.ten Platine entsteht dann ein kleiner Mikrocontroller, welcher das Display ansteuert und die Bedienelemen-



te einliert. Je nach Bedienung erzeugt diese Schaltung dann die nötige Oszillatorfrequenz für die AM oder FM-Mischstufe.

1 Schaltplan ARIEL

Den Schaltplan habe ich nun auf meiner Homepage zum Download bereitgestellt. Wer sich dafür interessiert, kann ihn sich runterladen.

1.1 Funktionsbeschreibung ARIEL

Der AM-Teil des ARIEL ist ein üblicher Superhempfänger mit Ferritstab und selektivem Vorverstärker. Wer dieses Empfangsprinzip kennt, wird hier nicht viel Neues erfahren. Der eigentliche Empfänger ist in einem IC TCA440 untergebracht. Um die Funktionen des ICs genau zu verstehen, muss man das Datenblatt des Herstellers lesen.

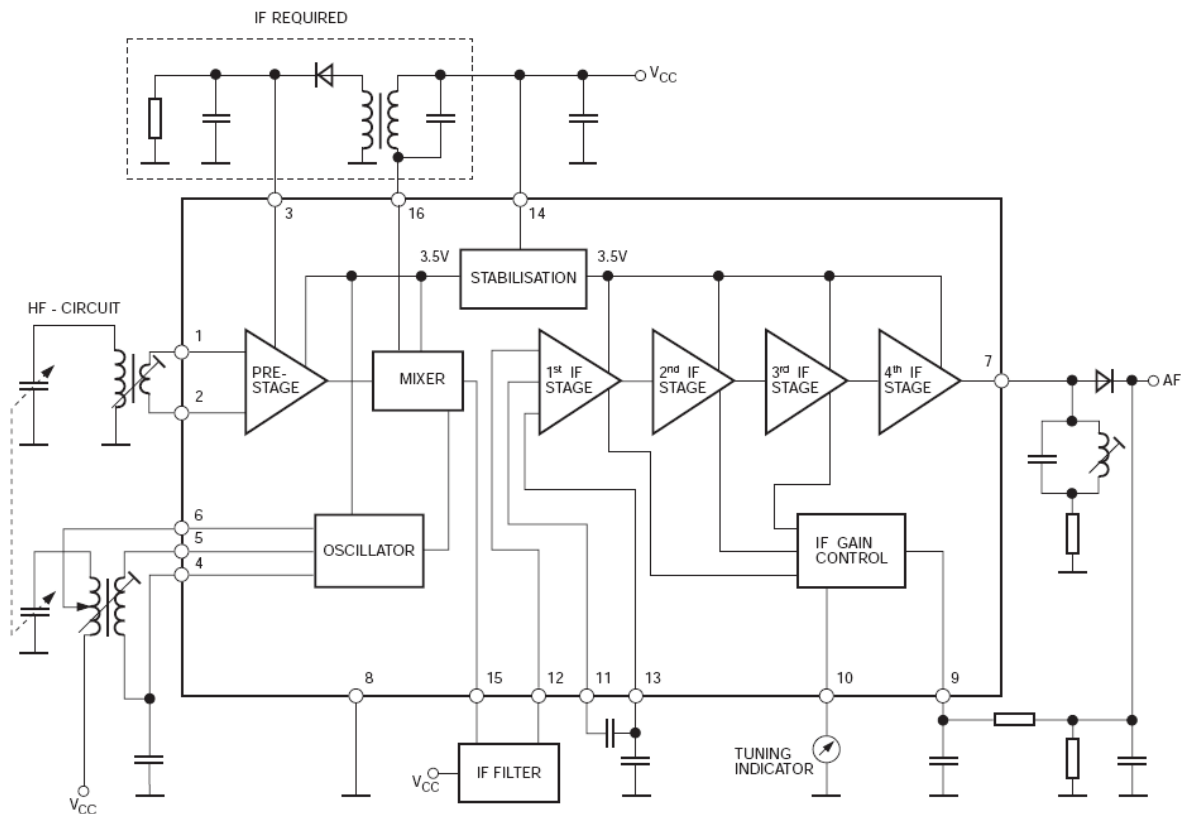


Bild 2 Prinzipschaltplan des verwendeten Empfänger-ICs



1.1.1 Der selektive Vorverstärker

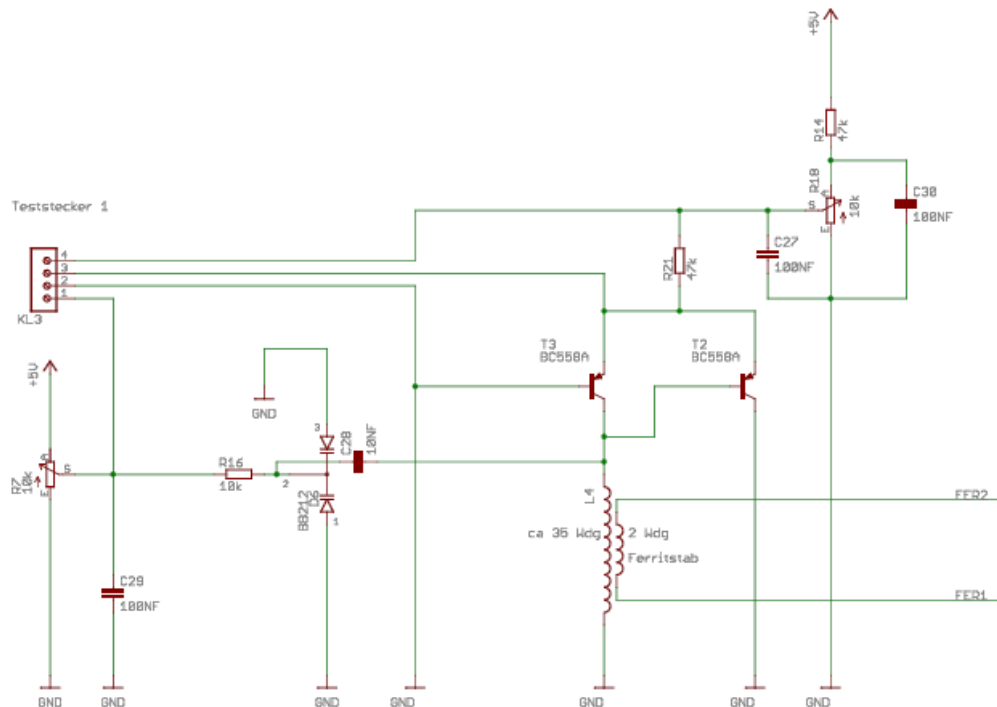


Bild 3 Vorverstärker

Der ARIEL verwendet als Antenne ausschließlich einen Ferritstab. Die Empfangsfrequenz wird durch eine Kapazitätsdiode eingestellt. Die Kapazität der Diode ist von einer Hilfsspannung abhängig, welche mit einem Poti einstellbar ist. Die beiden Transistoren T2 und T3 arbeiten als Oszillator und dienen zur Entdämpfung des Ferritstabes. Damit habe ich gute Erfahrungen gemacht. Diese Schaltung benötigt wenig Bauteile und ist einfach und preisgünstig zu realisieren. Die Verstärkung durch die beiden Transistoren lässt sich mit dem Poti R18 ganz fein einstellen. Die benötigte Verstärkung ist lange vor dem Schwingeneinsatz gegeben. Die Bandbreite ist von der Verstärkung abhängig. Je größer die Verstärkung, um so kleiner wird die Bandbreite des Vorverstärkers.



Werner Nitsche DL7MWN



1.1.2 Der Local Oscillator

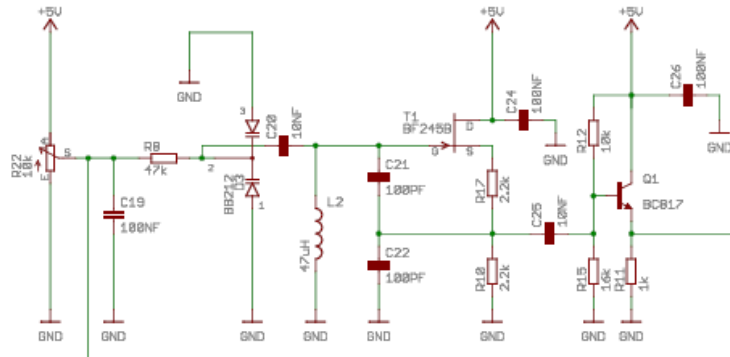


Bild 4 Local Oscillator

Eigentlich beinhaltet der verwendete Empfänger-IC TCA440 einen Local Oscillator. Aber dieser Aufbau soll ja wichtige Funktionen, so wie sie später in der Gesamtschaltung verwendet werden, beinhalten. Da diese LO-Frequenz später aus einem DDS-Baustein kommt, möchte ich hier schon Erfahrungen mit der Einkopplung in den TCA440 sammeln.

Es wird ein Colpittsoszillator mit einem FET-Transistor verwendet. Eine Kapazitätsdiode bestimmt zusammen mit einer Spule die Resonanzfrequenz des Oszillators. Die Kapazität ist von einer Hilfsspannung abhängig, welche durch ein Poti einstellbar ist. Ein Treiberverstärker, bestehend aus einem NPN-Transistor, entkoppelt den Ausgang vom Oszillator.

1.1.1 Die Mischstufe

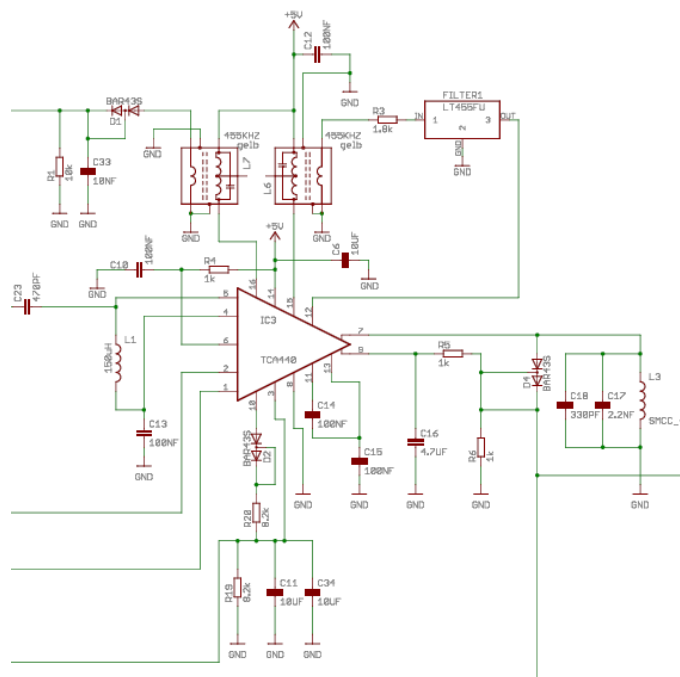


Bild 5 Empfänger IC mit Misch- und ZF-Stufen



Werner Nitsche DL7MWN



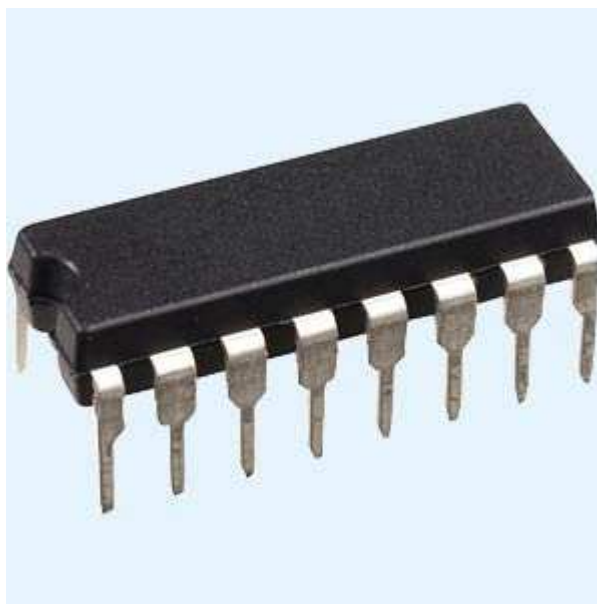
In die Mischstufe wird das Empfangssignal vom Ferritstab und die externe Oszillatorfrequenz eingespeist. Daraus entsteht in ihr die ZF (Zwischenfrequenz) von 455kHz. Nachdem diese Stufe vollständig im IC realisiert ist, kann man sich zum Verständnis nur das Blockschaltbild des ICs anschauen, so wie ich sie unter „1.1 Funktionsbeschreibung ARIEL“ abgebildet habe. Aber es gibt einen speziellen ZF-Ausgang der Mischstufe, welcher mit einem eigenen ZF-Filter ausgestattet ist. An diesem Filter entsteht nur dann eine ZF-Spannung, wenn das Eingangssignal sehr stark ist (Ortssender). Durch diesen ZF-Filter entsteht eine Spannung, welche die Verstärkung des Vorverstärkers reduziert, sodass keine Übersteuerung der Mischstufe auftreten kann.

1.1.4 Der ZF-Verstärker

Die Auskopplung des Empfangssignals aus der Mischstufe in die ZF-Verstärkerstufen erfolgt durch einen LC-Bandfilter. Danach gelangt das ZF-Signal in einen 455kHz Keramik-Filter. In diesem Filter wird die ZF-Bandbreite bestimmt. Die LC-Filter dienen nur zur Weitabselektion. Der ZF-Verstärker ist 4-stufig. Drei ZF-Verstärkerstufen davon werden von der AGC geregelt. Am Ausgang der 4.ten ZF-Verstärkerstufe ist noch einmal ein LC-Bandfilter angebracht, welches die Weitabselektion verbessert und gleichzeitig die ZF zur Demodulation bereitstellt.

1.1.5 Demodulation

Zur Demodulation der ZF dient eine einfache Schottkydiode. Sie verfügt über eine ähnliche Kennlinie, wie die guten, alten Germaniumdioden. Gleichzeitig zur Demodulation dient diese Diode auch noch zur Erzeugung der Regelspannung für die AGC.





1.1.6 NF-Verstärker

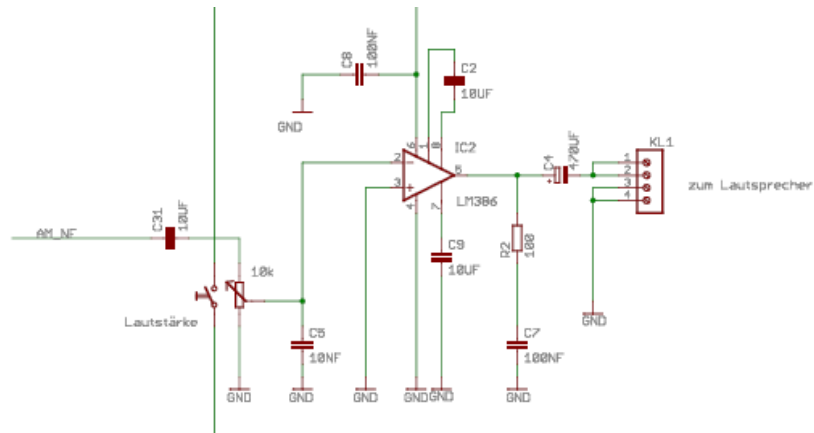


Bild 6 NF-Verstärker

Als NF-Verstärker dient der altbewährte LM386. Den habe ich ja schon im MW-Retro-Radio und im UKW-Retro-Radio mit Erfolg eingesetzt. Zu dieser Schaltung gibt es nicht viel zu sagen, außer dass sie gut funktioniert. Der NF-Eingang gelangt zunächst auf ein Poti, mit welchem die Lautstärke eingestellt wird. Dann gelangt das NF-Signal in den IC und wird verstärkt. Das verstärkte Ausgangssignal muss durch einen Kondensator entkoppelt werden, bevor es an den Lautsprecher gelangt.

2. Bestückungsplan ARIEL

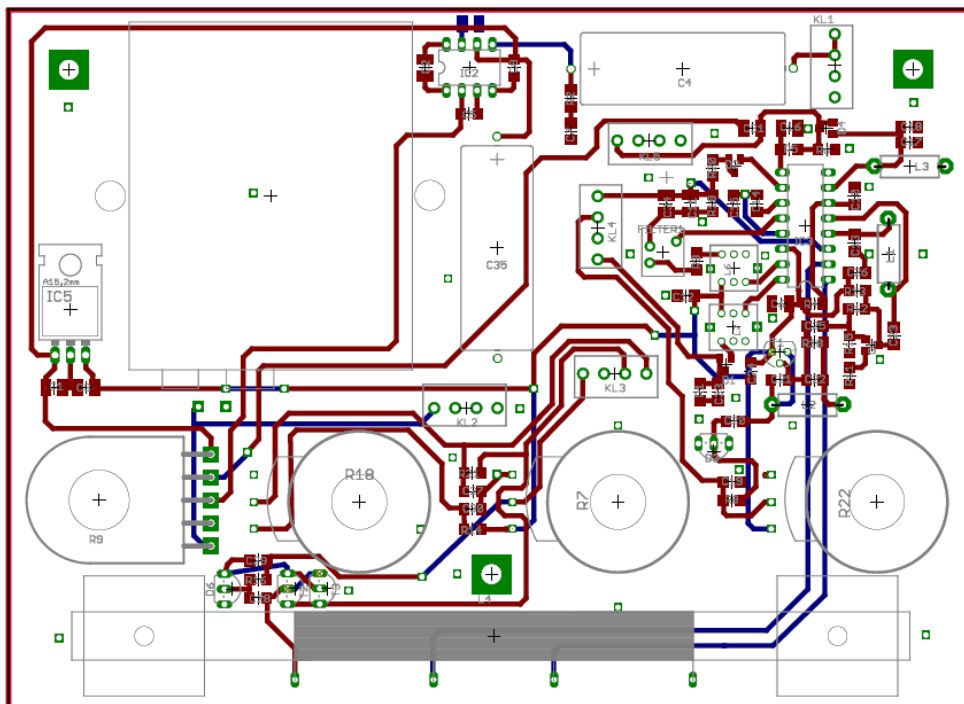


Bild 7 Bestückungsplan



2.1 Leiterplatte

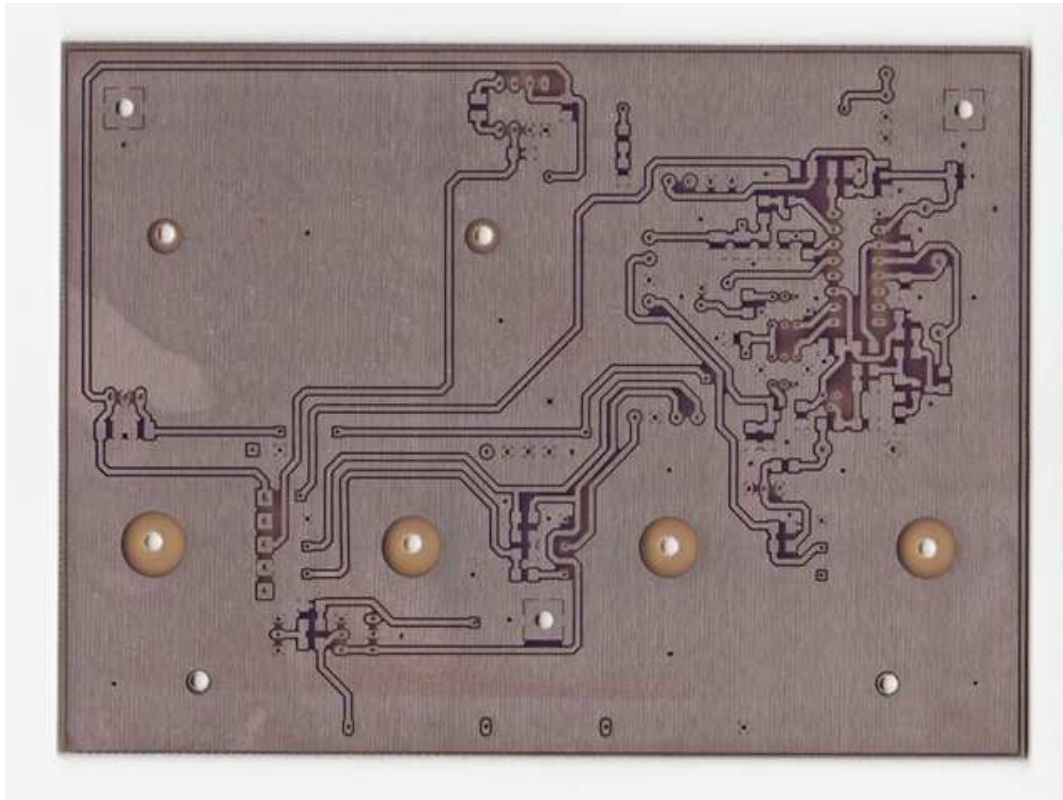


Bild 8 Unbestückte Leiterplatte

3. Bilder vom Aufbau des ARIEL

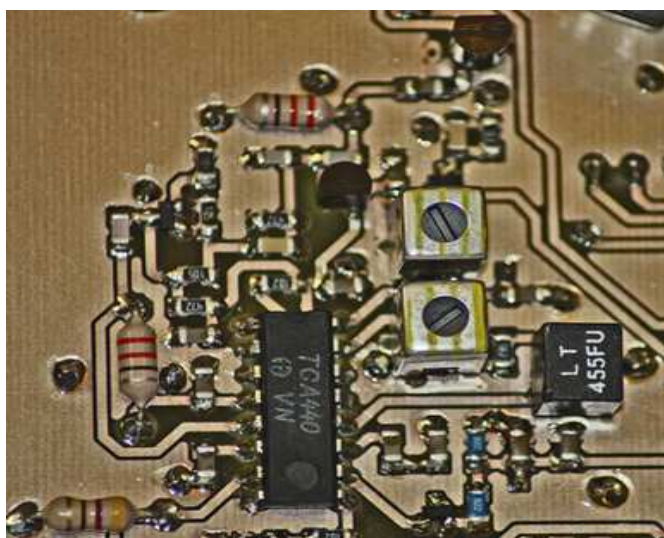


Bild 9 Der eigentliche Empfänger



Werner Nitsche DL7MWN

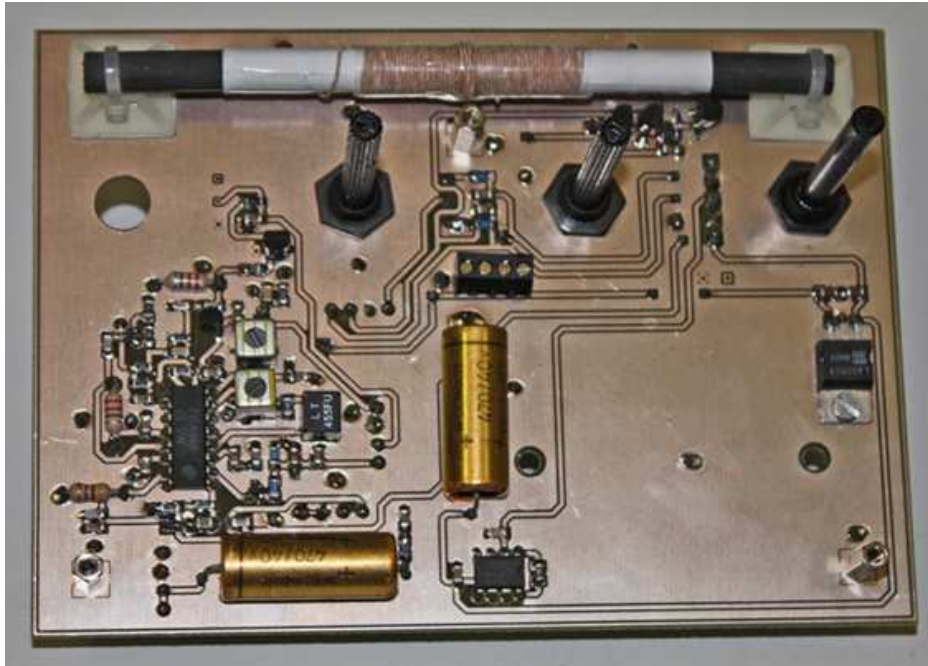


Bild 10 ARIEL 1 Teil 1 Bestückungsseite

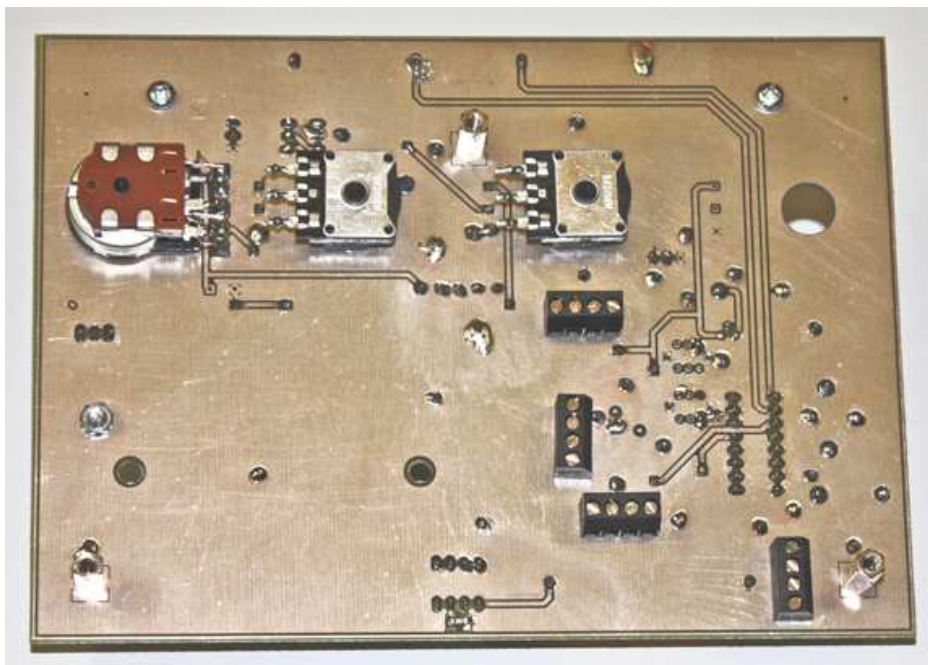


Bild 11 ARIEL 1 Teil 1 Lötseite



Werner Nitsche
DL7MWN



Bild 12 Dieses Gehäuse wartet schon auf den ARIEL

9. Schlusswort

Nun habe ich mein Versprechen, den Zwischenbericht vom AM-Teil des ARIEL zu schreiben, auch wahr gemacht. Sobald der Röhren-RX Chiccolo fertig ist, was bestimmt noch einige Zeit dauern wird, arbeite ich an diesem Empfänger weiter. Eigentlich ist es schade, dass ich für diese Arbeiten so wenig Zeit habe, aber ich bin ja auch noch berufstätig.

Wie immer denke ich darüber nach, was ich noch alles bauen könnte, um diese kleine Radioserie zu ergänzen. Neben sehr vielen alten Empfangsprinzipien fallen mir da immer wieder auch ganz moderne Empfangskonzepte ein. Eigentlich liegen mir die modernen Empfangstechniken besser. Aber die guten alten Empfänger haben auch ihre Reize. Vielleicht sollte ich mal einen Pool eröffnen, in welchen ich dann alle meine Ideen einbringen könnte. Wenn ich dann wieder mit einem Empfänger fertig bin, könnte ich dann einfach eine Idee für den nächsten Empfänger auswählen. Das wäre bestimmt spannend, denn es gibt schon einige, realisierbare Ideen.

Meine E-Mail-Adresse lautet:
[**werner.nitsche@gmx.de**](mailto:werner.nitsche@gmx.de)

Euer Werner, DL7MWN

