



# Ihre Korrekturfahne!

Sehr geehrte Autorin, sehr geehrter Autor!

Anbei senden wir Ihnen unseren redaktionellen Entwurf/Korrekturfahne für Ihren Artikel mit der Bitte um Prüfung zu. Bitte prüfen Sie den Text, aber auch alle Bilder, Bildunterschriften und Tabellen, sofern vorhanden. Es kann vorkommen, dass im „Eifer des redaktionellen Gefechts“ Bilder versehentlich vertauscht oder doppelt gesetzt wurden. Sollten Sie uns Handskizzen eingereicht haben prüfen Sie bitte, ob unser Zeichner diese korrekt umgesetzt hat.

Die vorliegende Version muss nicht zwangsweise die Endversion sein – gern nehmen wir Änderungswünsche in Ihrem Sinne entgegen. Teilen Sie uns diese bitte bis zum 4. Juni mit. Falls nicht, gehen wir automatisch von Ihrer Druckfreigabe und der Autorisierung der vorliegenden Form aus.

Im Falle von Textänderungen bitten wir um präzise sowie umgehend verständliche Anweisungen, welche Textstelle wie zu ändern ist. Bitte vermeiden Sie lange Abhandlungen und inhaltliche Erklärungen von Korrekturanweisungen, diese erhöhen den Korrekturaufwand unnötig!  
Eine direkte Information in der Form „Seite X, Spalte Y, Stelle Z ändern von ... in ...“ genügt! So haben wir die Möglichkeit, Ihre Wünsche schnell und vor allem fehlerfrei umzusetzen.

Bitte beachten Sie, dass Sie sich mit dem Einsenden des Manuskriptes mit redaktioneller Bearbeitung an Text und Bild einverstanden erklärt haben. Weiterhin haben Sie damit auch unsere „Allgemeinen Autorenhinweise“ unter <https://www.darc.de/nachrichten/amateurfunkmagazin-cq-dl/#c9918> akzeptiert.

Sollte ein Artikel nicht in Ihrem Sinne umgesetzt worden sein, kommen Sie bitte auf uns zu, wir finden eine Lösung! Bitte haben Sie aber auch Verständnis dafür, dass die Redaktion mit ihrem Lektoratsprozess den „ersten Testleser“ darstellt. Sollten wir Redundanz oder Umstimmigkeiten entdecken, ist es unsere Aufgabe dem Leser gegenüber, Sie bei der Artikel-Gestaltung zu unterstützen.

- Wichtig:** Um mögliche **kostenpflichtige Urheberrechtsansprüche Dritter** gegen uns als Redaktion und/oder Sie als Autor zu **vermeiden**, müssen wir Sie - sofern noch nicht geschehen - darum bitten uns aufzuzeigen, dass das verwendete Bildmaterial entweder von Ihnen persönlich erstellt wurde oder Ihnen die Erlaubnis (Nachweis!) zur honorarfreien Verwendung in Ihrem Beitrag vorliegt. Können Sie uns für ein Bild keinen solchen Nachweis erbringen, kann das/die entsprechende(n) Bild(er) nicht veröffentlicht werden!

Wir freuen uns auf Ihre Rückmeldung!

Ihre Redaktion **CQDL**

Einfach herzustellen

# Rauschquelle für 76 GHz

Phillip Prinz, DL2AM

In meiner „GHz-Schublade“ fand ich zwei Philips-Detektoren PM7190. Da kam mir die Idee, diese zu einer Rauschquelle umzubauen.



Auf Flohmärkten, vornehmlich in Holland, sind diese Detektoren manchmal zu finden (Bild 1).

Auch hatte ich noch zwei Rauschdioden Noise-Com NC406 und eine Russen-Diode ohne Bezeichnung. Vor einigen Jahren hatte ich schon versucht, so eine Rauschquelle zu bauen. Es ist mir damals nicht gelungen.



Bild 1: Philips-Detektoren



Bild 2: Einzelteile der Philips-Detektoren

Bild 3:  
Messingröhrchen mit  
Teflonhülse

## So ging es los

Zuerst zerlegte ich einen Detektor komplett in Einzelteile (Bild 2) und überlegte, wie ich die NC406 einbauen kann. Auch habe ich festgestellt, dass am DC-Ausgang ein Abklatsch-C vorhanden ist und am HF-Ausgang ein Schieber für beste Anpassung an das Messobjekt.

Diese zwei Dinge sind sehr wertvoll für den Umbau in eine funktionierende Rauschquelle.

Zu überlegen war auch, wie hoch ich die Diode bei 28 V Pulsspannung belasten kann. Aus meinem Bestand suchte ich ein 2-mm-Messingröhrchen mit 1 mm Innendurchmesser. Ich stellte fest, dass ich ein kurzes Stück von diesem Röhrchen benötige für die Aufnahme eines Mini-Melf-Widerstands und auf der anderen Seite der Rauschdiode. Ich erprobte verschiedene Längen des Messingröhrchens und bin dabei auf etwa 12 mm Länge gekommen (Bild 3).

Nun musste ich dieses Röhrchen so präparieren, dass ich den Melf-Widerstand sicher einbauen konnte. Auf beiden Seiten des Röhrchens steckte ich ein Stückchen Lötzinn-Draht rein und erwärmte dieses mit dem LötKolben. Mit meiner Mini-Drehbank (Bild 4) drehte ich das Röhrchen rechts und links plan bis auf einer Länge von 12 mm. Auf einer Seite bohrte ich ein 1,4-mm-Loch rein, 1,5 mm tief für die Aufnahme des Mini-Melf-Widerstands. Nun brauchte ich für dieses Röhrchen noch eine Führungsbuchse (Bild 5). Aus dem Teflon einer SMA-Buchse drehte ich diese Buchse, 7,5 mm lang und mit einer Innenbohrung von 2,05 mm, sodass sich das Messingröhrchen gut verschieben lässt. Der Melf-Widerstand muss sich zur Hälfte in das Messingröhrchen reinschieben lassen und es darf kein Kurzschluss entstehen.

Nun ist schon ein großer Schritt gemacht.

## Der nächste Schritt

Auf der Oberseite des abgedrehten Messingröhrchens brachte ich ein wenig

## Zur Person



### Phillip Prinz, DL2AM

Jahrgang 1939, Amateurfunkgenehmigung seit 1967

Ausbildung als Technischer Zeichner, Mechanikermeister, Pädagogik

für Lehrlingsausbildung, Refa-Ausbildung, seit 1980 Modultechnik, Herstellung und Vertrieb von Linears bis 2003

Anschrift:  
Riedweg 12  
88299 Leutkirch  
prinz.dl2am@t-online.de  
www.dl2am.de

Silberleit-Kleber an und setze sehr vorsichtig die kleine Rauschdiode so oben darauf, dass die Kathode oben liegt. Dies ist mit großer Sorgfalt vorzunehmen.

Nun kann das Messingröhrchen mit aufgeklebter Rauschdiode auf einer Heizplatte bei 130 °C mindestens eine Stunde liegen. Das Messingröhrchen steckte ich in ein kleines Loch von einer Platte, damit dieses stabil steht (Bild 6).

Auch habe ich an dem oberen Dioden-Auflageteller mit Zinn 3-mm-Tönnchen aufgelötet und auf 1,5 mm Länge abgedreht. Dies war notwendig, um der Rauschdiode eine bessere Position im Strahlungsbereich zu geben (Bild 7).

An der unteren Topfgewindekappe drehte ich die M2-Schraube heraus und lötete diese Gewindeöffnung zu, sodass der Boden dieser Kappe auf den Mini-Melf-Widerstand drücken kann. Durch Eindrehen der Kappe kann ich die Rauschdiode in Richtung ihrer Längsseite verschieben, um beste Übertragung auf den Hohlleiter zu haben.

Nun muss noch der Übergang von dem Philips-Flansch auf den WR-12 bzw. Flansch UG385U gemacht werden. Mit einem Stück WR-12 und einem Flansch UG387U lötete ich dies zusammen, um die Rauschquelle an den Transverter anschrauben zu können (Bild 8).

## Zusammenbau und Check

Nun schraubte ich alle Teile zusammen. Danach prüfte ich, ob ich keinen Kurzschluss an der SMA-Buchse habe, nachdem ich vorher mit einem Stäbchen mit 2 mm Durchmesser die Funktion der Positionierung der Rauschdiode testete.

Durch Drücken auf das Stäbchen muss eine federnde Bewegung festgestellt werden.

Wenn dies alles möglich ist, kann das 2-mm-Röhrchen mit der Diode an der Vorderseite in die Teflonhülse eingeführt werden. Jetzt lässt sich wieder prüfen, ob die Positionierung leicht gängig geht, wenn auf die Messinghülse gedrückt wird. Jetzt steckte ich in die untere 1,4-mm-Bohrung mal versuchsweise den Mini-Melf-Widerstand. Doch bei der Widerstandsmessung an der SMA-Buchse stellte sich wieder ein Kurzschluss heraus. Daher stellte ich die Topfgewindekappe vorsichtig ein wenig darauf und der Kurzschluss wandelte sich in einen DC-Isolator (Bild 9).

## Jetzt wird gemessen

Wenn das alles gelungen ist, kann mit einer Messung begonnen werden. Zuerst versuchte ich es mit meiner geeichten Rauschquelle von Micronetics, die 14 dB Noise aufweist. Ich verwendete einen Isolator für 76 GHz, der 2 dB Dämpfung hat und für gute Isolation sorgt. Dies zusammen schraubte ich an meinen 76-GHz-DL2AM-Wendetransverter an und sah, dass ich eine Anzeige von 7,3 dB Noise habe, minus Isolator sind es dann 5,3 dB (Bilder 10 und 11).

Ich habe auch die Stromaufnahme gemessen, sie betrug 23 mA. Danach schraubte ich meine Eigenbau-Rauschquelle + Isolator an meinen Transverter und begann, damit zu messen. Anschließend ermittelte ich den Strom vom Generator HP-8970A bei 28 V Puls, also wie viel er an meine Eigenbau-Rauschquelle abgibt. Es sind 13 mA. Das ist gut. Nun konnte die 10 dB Noise Source versuchsweise am HP-8970 angeschlossen werden.

Mit großer Freude stellte ich fest, dass jetzt schon 8 dB Noise vom Transverter am HP-8970 angezeigt wurden. Doch das eigentlich Interessante stand jetzt noch bevor.

## Rausch-Experimente

Durch Drehen der Positionierschraubkappe stellte ich die Position der Diode auf das Maximum der Rauschleistung ein. Nun drehte ich am Kurzschlusschieber. Da sah ich die  $\lambda/4$ -Bewegungen sehr präzise dargestellt. Danach drehte ich wieder vor und zurück, bis maximale Rauschleistung entstand. Am HP-8970 konnte ich unter anderem die 15,5 dB einstellen, um wieder die

gleiche  $\sim 7,4$  dB große Noise-Leistung vom 76-GHz-Transverter zu haben (Bild 12).

Durch Messvergleiche mit meiner Micronetic und meiner Eigenbau-Rauschquelle und dem 76-GHz-DL2AM-Transverter stellte ich ein Noise von 15,5 dB fest. Dies ist ein sehr guter Wert für meine Eigenbau-Rauschquelle, den ich nicht erwartet habe. Ich denke, wenn ich den Lastwiderstand von 1,1 k $\Omega$  auf 820  $\Omega$  verkleinere, dann wird sich die Noise-Leistung erhöhen. Ich will aber nicht die gerade nicht billige Diode in Gefahr bringen.

Ich habe jetzt drei solcher Messinghülsen mit zwei NC406 und einer Russen-Diode gefertigt und getestet. Die zweite NC406 hat ähnliche Werte gebracht, aber die Russen-Diode ging nicht so gut. Auch auf 122 GHz habe ich mit allen drei Dioden Messungen gemacht. Manchmal meinte ich, mit meinem Kopfhörer die Impulse zu hören, ich kann mich aber auch täuschen, da mein Gehör mit 81 Jahren doch nicht mehr ganz zuverlässig ist ...

Ich weiß, dass geringere Noise-Leistung, d.h. weniger Strom, die Rauschfrequenz erhöhen kann.



Bild 6: Heizplatte für Silberleitkleber



Bild 9: Bezeichnungen meiner Rauschquelle



Bild 11: Messergebnis der Micronetic-Quelle



Bild 4: Meine Boley-Drehbank

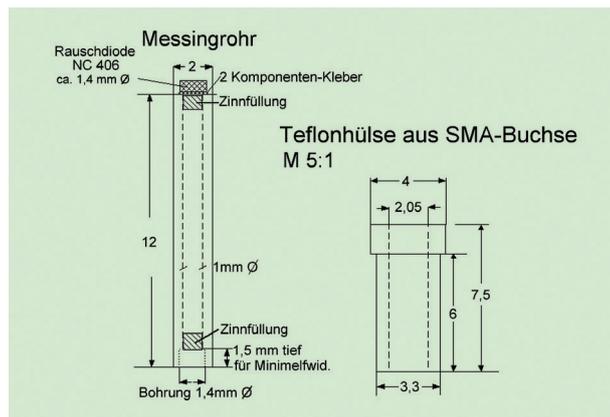


Bild 5: Zeichnung der Einzelteile



Bild 7: Ansatzverlängerung



Bild 8 (rechts): Adapter WR-12 auf UG387-U

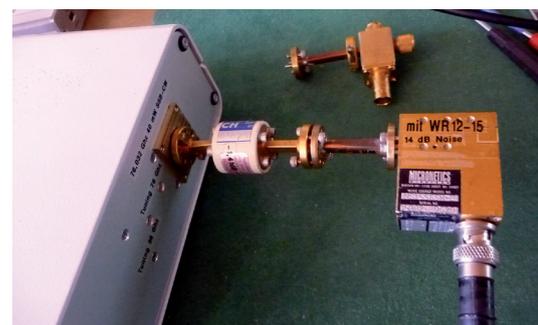


Bild 10: Professionelle Micronetic-Rauschquelle



Bild 12: Messergebnis Eigenbau-Rauschquelle