

Erfahrungsbericht: 13 cm und warum das auch spannend ist

ein Bericht von Roland, OE5RBO

Alle 5 Jahre packt es mich und es werden größere Projekte in Angriff genommen, meistens geht es dann in Richtung der Aktivierung eines Frequenzbandes das vorher nicht vorhanden war.

In den Jahren davor hatte ich eher mit dem Gedanken gespielt den Betrieb auf 23cm wegen chronischer Erfolglosigkeit einzustellen, aber als letzten Schritt entschloss ich mich es mit einem 2m Spiegel zu versuchen. Siehe da: Auf einmal ging es und das nicht so schlecht. PA, ON, SP usw. usf waren plötzlich Stammgäste in meinem 23cm Log. Wenn das geht, dann vielleicht auch 13cm? Man kennt das ja, die Zweifel am eigenen Standpunkt nagen am gefällten Urteil, es beginnt ein Prozess des Infragestellens, grausam ...

Die Projekt-Beschreibung hier ist nicht gedacht für alte EHF-Hasen welche 13cm ohnehin fast als welligen Gleichstrom deuten, sondern soll eher Einsteiger in diesem Bereich ermuntern.

Wie QRV werden – woher die 2320MHz nehmen?

Im Prinzip gibt's ja für 13cm wenig Optionen wie man dieses Band aktiviert, die Frage nach einem Transceiver stellt sich mangels Angebot nicht und außerdem: 2320MHz im Shack erzeugen und anschließend mit langen Koaxkabeln zur Antenne zu leiten ist ohnehin nicht sexy – die Verluste sind hoch, die Kabel welche in der Theorie taugen würden wären u.a. Cellflex mit mindestens 5/8" Durchmesser. In jedem Fall gute Kabel, doch etwas unhandlich in der Verlegung. Diese Option scheidet also aus, oder kennen Sie jemanden mit IC-970 und dem optionalen 13cm Einschub? Eine selten gesehene, sehr rare Spezies innerhalb der Funkamateure.

Meine Wahl fiel daher auf einen Transverter mit ZF von 144MHz von Kuhne Elektronik (DB6NT), da auch die Auseinandersetzung mit dem Thema SMD-Löten überfällig war, entschied ich mich dies zu meinem Erstlingswerk zu machen (wovon die Aufbauanleitung ausdrücklich abrät). Wenn man das Kit auf dem Tisch hat und



die sorgsame Sortierung der Bauteile in entsprechenden Sortimentsboxen, sowie die gute Aufbauanleitung durchgeht, dann merkt man schnell: Da hat sich jemand Gedanken gemacht die Schwelle niedrig zu halten und die Priorität dort zu fokussieren wo sie Sinn hat: Nämlich beim sorgsamem Aufbau und nicht beim Suchen von Bauteilen. (Danke Michael, deine Kits sind super!)

Obwohl nicht notwendig hab ich meinen TRV nach dem Zusammenbau gegen ein faires Entgelt bei Kuhne zur Inbetriebnahme und zum Abgleich vorgelegt. Ich wollte Sicherheit haben, dass nicht das Kernelement einen Fehler aufweist.

Der fertige TRV selbst erzeugt zirka 1W HF auf 13cm, hat getrennte RX/TX Leitungen und würde, wenn er direkt oder sehr nahe am Antennen-Speisepunkt montiert wäre, nicht unbedingt einen Vorverstärker brauchen, weil der TRV selbst gute 25dB Durchgangsverstärkung macht. Die Sendeumschaltung erfolgt entweder durch „PTT to Gnd“ oder +12VDC auf dem ZF-Kabel-Innenleiter. Die Anschaltung an die ZF ist sehr tolerant und erlaubt dem Frontend-TRX bis 3W Ausgangsleistung. Mit der meist noch zusätzlich wirksamen Kabeldämpfung sollten hier viele TRX kompatibel sein.

Welcher TRV eure Wahl ist – ich würde empfehlen ein Augenmerk darauf zu legen wie schwierig die Inbetriebnahme sich darstellt bzw. welcher Messaufwand notwendig ist. Die TRVs von Kuhne sind auf die Inbetriebnahme mit minimalem Messtechnik-Fuhrpark getrimmt.

Vorverstärker? Ja – Nein – Vielleicht?

Mit steigender Frequenz wird nicht nur die Art des Vorverstärkers (VV, Verstärkung/Rauschzahl) interessant, sondern auch wo der Verstärker befestigt wird zum echten brennenden Problem gegenüber z.B.: 2m oder 70cm wo man noch leichter Kompromisse eingehen kann.

Anzustreben ist neben den technischen Werten eben auch ein Montageort direkt am Strahler, um möglichst viel Nutzsignal mit entsprechendem Rauschabstand zu ernten bevor es in den VV geht. Die direkte Montage des TRV am Feed konnte/wollte ich nicht realisieren, also ging der Weg nur über einen VV. Typischerweise ist direkt am Anschluss der Antenne ein Umschaltrelais für RX/TX-Umschaltung verbaut, auf dessen NO-Kontaktstrecke der VV angebaut wurde.

Wichtig an dieser Stelle: Der je nach Schaltzustand nicht benutzte Relais-Zweig sollte auf Masse gelegt sein bzw. ist



die Übersprechdämpfung des Umschaltrelais (neben der maximal übertragbaren Leistung) eines bzw. fast „das“ Auswahlkriterium. Mit einem CX-520D habe ich ein Relais am unteren Ende der tauglichen Relais verwendet. Ob das eine Dauerlösung bleibt? – mal sehen. (Aber das Relais war grad verfügbar und erfüllt gerade so noch die Anforderungen.)

Beim VV fiel meine Wahl auf einen Hemt-Transistor Preamp von Kuhne-Elektronik mit satten 35dB Durchgangsverstärkung und recht guter Rauschzahl, mit seinem Äquivalent auf 23cm wurden gute Erfahrungen machen, daher war ich überzeugt davon hier auch für 13cm richtig zu sein.

Welche Antenne?

Die Optionen lauten hauptsächlich „Yagi oder Parabolspiegel“ wenn mit deutlicher Richtwirkung gearbeitet werden soll. Konstruktionen mit großem Öffnungswinkel oder Rundstrahler habe ich für mein Projekt nicht evaluiert. Yagi-Gruppen sind in der Zusammenschaltung oberhalb 1GHz nicht unkritisch, die ohnehin wichtigen identen Kabellängen/Stecker sind zwar beherrschbar (dies beweisen zahlreiche Anwender jeden Tag) aber so eine 13cm Gruppe verlangt viel mehr Zuwendung als eine vergleichbare 2m oder 70cm Gruppe.

Durch meine eher schlechten Yagi-Erfahrungen auf 23cm wählte ich daher die Lösung per Parabolspiegel. So wurde es für 13cm ein 1,5m Drahtgitterspiegel neben dem 2m 23cm-Spiegel dekorativ angeordnet. Warum? Als Einsteiger in



diesem Bereich erschien es mir besser steuerbar und robuster gegen Fehlreaktionen meiner noch einfachen/unerprobten Sequenz-Steuerung.

Im Fokus des Spiegels vorhandene Feldstärken beim Senden auf Band A würden den VV von Band B erbarmungslos durchlegieren (max. 1mW zulässige Eingangsleistung!) – zwei getrennte Antennen waren mir daher sympathischer.

Eine mögliche Alternative oder eigentlich die professionelle Version erklärte mir Rudi (OE5VRL) bei einem 23cm Plausch: Durch gleichzeitiges auf TX schalten der anderen Bänder (ohne das HF emittiert wird), können die anderen Vorverstärker vor dem Garvorgang geschützt werden. Zu dem Zeitpunkt stand aber schon die Hardware und ich wollte auch nicht mehr „zurück“. Aber so machen es eben die Profis.

Der gewählte 1,5m Spiegel macht auf dem Papier etwa 25dBd gegenüber einem Dipol, was mir brauchbar erschien. Zum Start in Kombination mit den 80W von der PA sollten da doch ein paar QSOs laufen können.

Ein größerer zweiter Spiegel war auch dem ästhetischen Empfinden meiner YL aktuell nicht mehr zumutbar. Der Spiegel stammt von Funktechnik Liebal (DG0CN), OM Gert fertigt diese Spiegel um sehr faires Geld und stimmt auch die Feeds je nach Anwendungsgebiet (SSB oder ATV-Frequenzen) individuell ab. Auch ist er sehr bemüht und ein netter Kontakt, um sich auszutauschen.

Der Drahtgitterspiegel hat zirka 6mm Maschenweite, daher sind dem Spiegel für höhere Mikrowellenbänder Grenzen gesetzt, aber für 13cm ist die Maschenweite noch unkritisch.

Wieviel Leistung braucht es und wieviel ist genug?

Mit den 1,2W vom TRV wollte ich nicht in die Luft gehen. Es musste also mehr Leistung her, aber wo bekommt man bezahlbare Leistung auf 13cm? Bei einem Klön-QSO auf 70cm mit Michael (DB6NT) zog dieser die Grenze bei 20W als unterste sinnvolle Einstiegsgrenze, wenn eine gewisse Erwartungshaltung da ist. Hmmm, ja, 20W? Reicht das? reicht mir das? Wenn 20W gut sind, wie gut sind dann 100W? Fragen über Fragen...

Am Ende wurde ich bei Dirk Fischer fünfzig (Dirk Fischer Elektronik) und erstand dort ein sehr preiswertes 100W Modul in 28V Technik. Das Modul funktionierte beim Bodentest toll – beim nächsten Einschalten nicht mehr. Die Ergebnisse der Autopsie liegen leider noch nicht vor.

Für den ersten Contestinsatz wurde es dann ein Modul von DGOVE mit 100W Nennleistung und Aussteuerung real bis 80W.

Notwendiges drumherum:

Zu guter Letzt musste noch ein Zuhause gefunden werden für das ganze Zeug. Ich entschied mich für einen Blechkasten von 40x30x12cm. Darin finden 12V/28V Netzgerät, der TRV, zahlreiche Sicherungen und Kühlkörper gut Platz – geschaltet wird alles per Fernsteuerung per Relais

komplett stromlos wenn kein Betrieb gemacht wird. Dieser Kasten hängt direkt hinter dem Spiegel und bildet auch gleichzeitig ein Gegengewicht, um den Elevationsrotor zu entlasten. (siehe Bild)

Detail am Rande: Die Farbe des Kastens ist kein so unwichtiges Detail. Im Anlieferzustand war er schwarz lackiert, das bedeutet aber im Sommer ein Aufheizen auf gut 80°C. Daher hat mein Kasten als letzten Schliff eine hellgraue Farbe bekommen – das bringt an die 30°C weniger Eigenaufheizen. Außerdem wurden die Ausblas/Ansaugöffnungen der Lüftung mit Insektengittern versehen, ich will ja keinen Zoo da drinnen haben.

Damit man im Shack nicht völlig im Dunklen darüber tappt was sich abspielt, wurde noch ein kleines Remotesteuerkästchen angefertigt welches über die Betriebsspannungen, Systemzustand und die Ausgangsleistung Auskunft gibt. Erfreulicherweise haben sowohl TRV als auch PAs entsprechende Richtkoppler inkludiert und machen es einem hier sehr einfach. Über die Richtkoppler und was es mal an Basics darüber zu wissen gibt

hatte mich Christian (OE5DXL) informiert und mir erklärt was ein böser und was ein guter Richtkoppler ist in Hinsicht auf Richtschärfe/Auskopplung und andere Parameter.

Am Tag der Inbetriebnahme war dann doch Lampenfieber vorhanden, kurzerhand hatte ich zwecks Vieraugenkontrolle noch Kurt (OE2UKL) eingeladen damit er seinen prüfenden Blick über die Konstruktion schweifen lässt. Erwin (OE5EBO) steuerte freundlicherweise ein 2320MHz taugliches SWR/PWR-Meter bei und damit konnten auch die Grundparameter überprüft werden.

Der Spiegel stand noch am Boden und erfreulicherweise blieben Fehlfunktionen aus, das System funktionierte auf Anhieb und gab auch entsprechend Leistung ab, die von DL7QY in JN59 auch aufgenommen werden konnte – beim Empfangstest konnte ich ebenfalls seine CW-Bake hören. Große Freude kam auf – die Feuer- taufe ist für den Mikrowellencontest im Juni geplant. Gedreht/gekippt werden die beiden Spiegel von einem Spid-Rotor, womit auch auf 23cm in Zukunft ein paar

EME-Versuche möglich werden, wenn die Gegenstation sehr leistungsfähig ist. Womit ich also wieder mit einem neuen Band entsprechende Erfahrungen sammeln kann – mitunter eines der schönen Dinge an unserem Hobby sind für mich die vielen verschiedenen Bänder mit so unterschiedlichen Charakteristika.

Ein Dankeschön auch all jenen Kollegen, welche mir mit ihrem Rat und ausführlichen Erklärungen weitergeholfen haben, an meine hilfsbereiten Höhenartisten OE5KTM und OE5AMP, meinen Stufenbohrer, ohne den nichts gegangen wäre und vor allem meiner YL.

Einige Dinge in dieser Abhandlung sind natürlich auch Ansichtssache und daher: Man kann die Sache so angehen, am Ende sind natürlich viele Versionen möglich und liegen im persönlichen Ermessen, es soll Spaß machen und Freude am Hobby bringen.

In diesem Sinn, mit den Worten meiner Röhren-PA: Stay tuned!

73, Roland OE5RBO