

Radioastronomie

von Armin Falb, Starkenburg-Sternwarte, Juli 2023

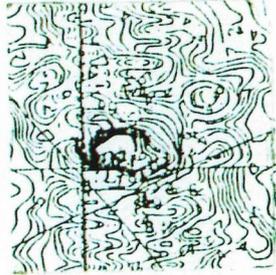
In den späten 70er- und den 80er-Jahren entwickelte auf der Starkenburg-Sternwarte eine Arbeitsgruppe um Jobst-Peter Riese eine radioastronomische Empfangsanlage nach dem sog. Dicke-Prinzip für die 21cm-Spektrallinie des neutralen Wasserstoffs. Es war dies in Europa die erste von Amateuren betriebene Anlage dieser Art. Bis in die 90er-Jahre wurde damit kontinuierlich der Strahlungsfluss der Sonne gemessen.

In Heppenheim wurde in dieser Zeit echte Pionierarbeit auf dem Gebiet der Amateur-Radioastronomie geleistet. Damals wurde mit einer 3m-Parabolantenne im Hof der Sternwarte beobachtet und die Empfangsanlage war in einem kleinen Raum des Sternwartengebäudes untergebracht.

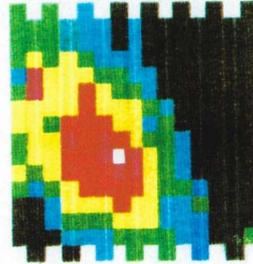


Einer der Höhepunkte in dieser aktiven Zeit war die Beobachtung der Radioquelle Cygnus A durch Robert Bräutigam und Andreas Kaufer im März 1990 und deren Darstellung als grob aufgelöstes Falschfarbenbild.

Abteilung Radioastronomie der Starkenburg Sternwarte e.V. Heppenheim



MPIfR Bonn



Starkenburger Sternwarte

Objektkoord.: Rekt: 19h57m; Dekl: +40,5 Grad
Beobachtungsdatum: 06./07.03.1990
Scanfenster: 55min x 15 Grad; Schrittweite : 1 Grad
Beamsize: 4 Grad
Beobachter: Robert Bräutigam, Dr. Andreas Kaufer

Leider löste sich die Arbeitsgruppe Anfang der 90er Jahre aus meist persönlich bzw. beruflich gelagerten Gründen weitestgehend auf. Im Jahr 2001 wurde dann aber vom Vorstand der Starkenburg-Sternwarte beschlossen, die Radioastronomie in Heppenheim wieder aufleben zu lassen. Einige Gründungsmitglieder der früheren Arbeitsgruppe, und auch neue Interessenten, nahmen sich vor, unter Leitung von Jobst-Peter Riese in einer Fertigarage einen neuen Geräteraum für die Empfangsanlage einzurichten und die Parabolantenne auf dem Dach dieser Garage zu montieren. Voraussetzung für die Durchführung dieses Vorhabens war allerdings eine behördliche Genehmigung. Die Erteilung der Erlaubnis zur Aufstellung des Gebäudes und der Antenne war etwas problematisch, da unsere Sternwarte in einem Landschaftsschutzgebiet steht und Veränderungen nur unter Einhaltung strikter Auflagen möglich sind. Aber schlussendlich gab es die Genehmigung doch und die „Radiogarage“ steht jetzt seit rund 20 Jahren im Hof der Sternwarte.

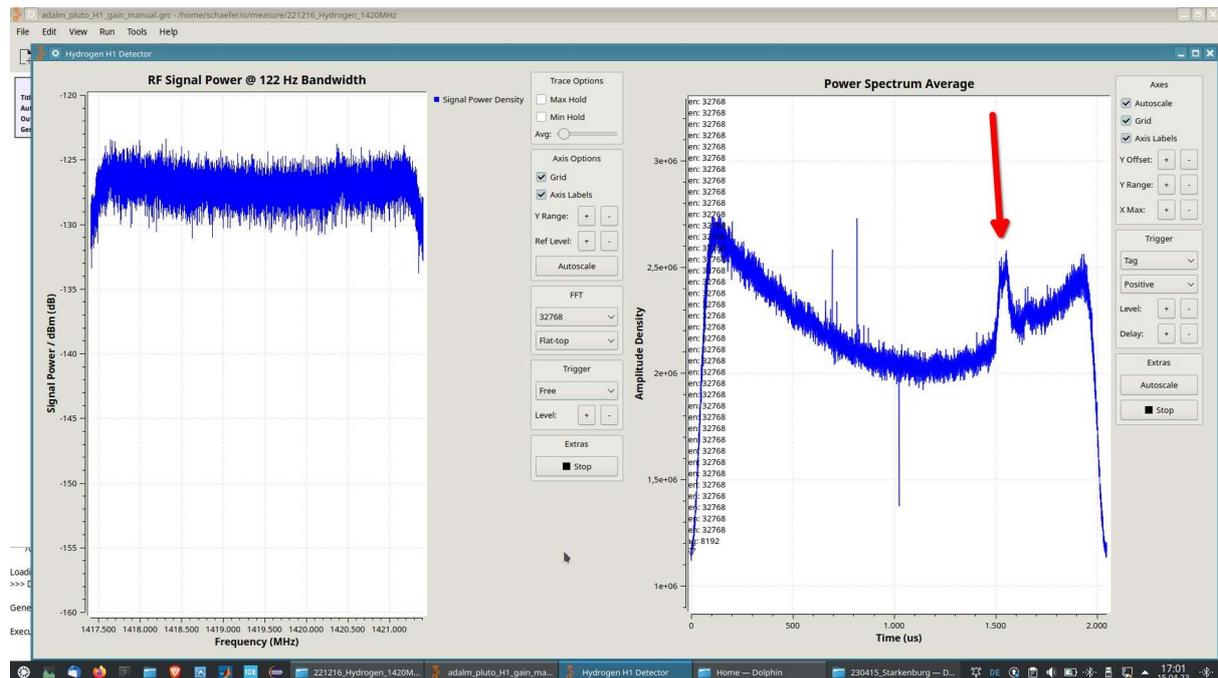
Die alte 3m-Antenne war in den dazwischen liegenden 10 Jahren leider mangels Wartung und Pflege weitgehend unbrauchbar geworden. Ersatz gab es in Form einer ausgemusterten 3m-Antenne der Bundeswehr aus dem Bayerischen Wald, die allerdings nicht für den Betrieb im Freien geeignet ist. Aufgrund dieser Einschränkung musste die Antenne durch ein Radom geschützt werden, das die sich neu formierende Arbeitsgruppe allerdings vor erhebliche Herausforderungen stellte. Das Radom ist für die Antenne eigentlich ein bisschen zu klein. Deshalb konnte es nicht, wie sonst üblich, fest montiert werden, sondern muss mit der Antenne zusammen gedreht werden. Aber auch dieses Problem konnte im Lauf der Zeit weitestgehend gelöst werden.



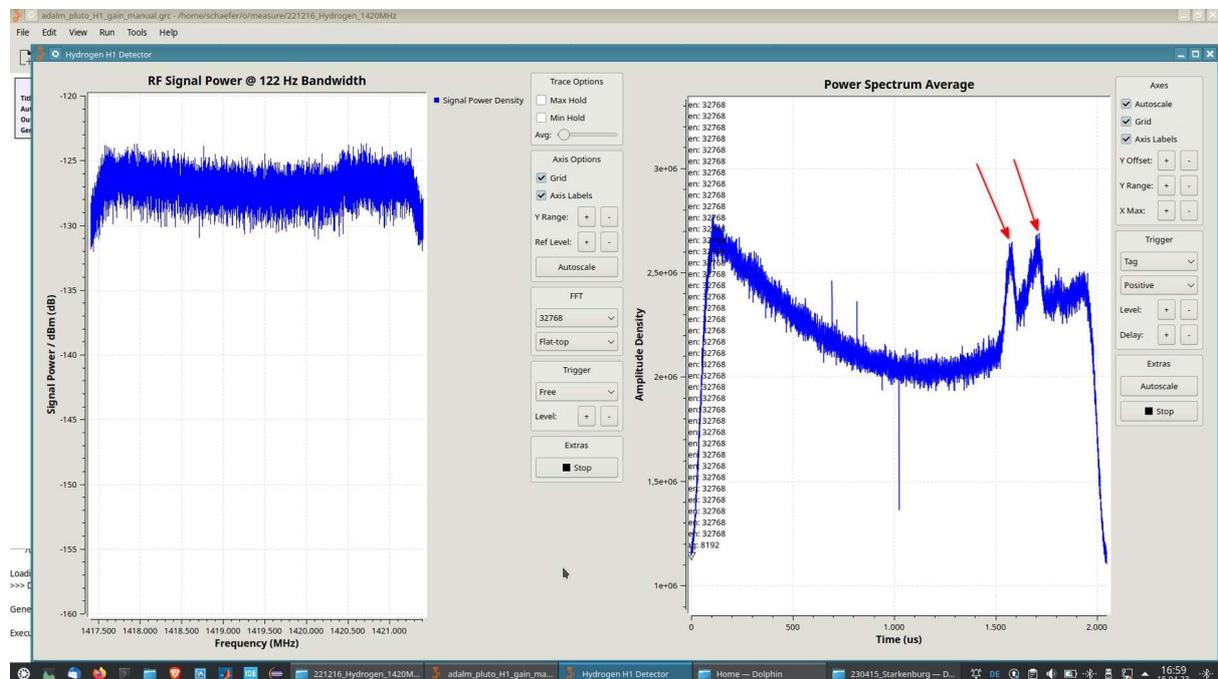
Im Sommer 2022 wurden Kontakte zum ESOC Radio Club in Darmstadt geknüpft, um mehr Know-How über Hochfrequenztechnik in die Arbeitsgruppe zu bekommen. Mit einigen dieser Leute wurde ein neues Frontend (Vorverstärker, Filter) entwickelt, das moderne Technologie nutzt und im April 2023 in die Antenne eingebaut wurde. Der eigentliche Empfänger wird mit SDR-Technologie (Software-Defined Radio) aufgebaut werden. Das ist heute Stand der Technik und wird von vielen Amateuren in der Radioastronomie eingesetzt.

Immerhin konnte mit einem Versuchsaufbau im Frühjahr 2023 die 21cm-Wasserstoff-Spektrallinie (1420,405 MHz) qualitativ nachgewiesen werden. Damit ist die

grundsätzliche Eignung der modernen Technologien für einfache radioastronomische Experimente nachgewiesen.



Wir konnten auch zeigen, dass die 21cm-Linie je nachdem, welche Stelle in der Milchstraße man ansteuert, etwas rot- oder blauverschoben ist, was darauf zurückzuführen ist, dass sich Teile der Milchstraße auf uns zu bewegen und andere von uns weg. Auch Aufspaltungen der Linie wurden beobachtet.



Parallel zu den Arbeiten am Hochfrequenz-Frontend wurde die Software zur Positionierung der Antenne erweitert, um das lange ungelöste Problem einer unerwünschten Drehrichtungsumkehr des Azimut-Antriebs bei 307° zu umgehen. Inzwischen kann die Antenne fehlerfrei positioniert werden. In einem weiteren Entwicklungsschritt soll die Möglichkeit zum punktwweisen Abtasten eines Bereichs am Himmel re-

alisiert werden. Entscheidend wichtig wird auch die Möglichkeit sein, Messdaten mit dem Rechner aufzunehmen und genauen Positionen am Himmel zuzuordnen. Auch hier ist noch einiges an Entwicklungsaufwand zu erwarten.

Mittelfristiges Ziel ist die Erstellung einer Karte der Milchstraße, in der die Rot- und Blauverschiebungen der Wasserstofflinie visualisiert werden. Auch der Übergang zu anderen Beobachtungsfrequenzen wird derzeit angedacht.

Es bleibt spannend...