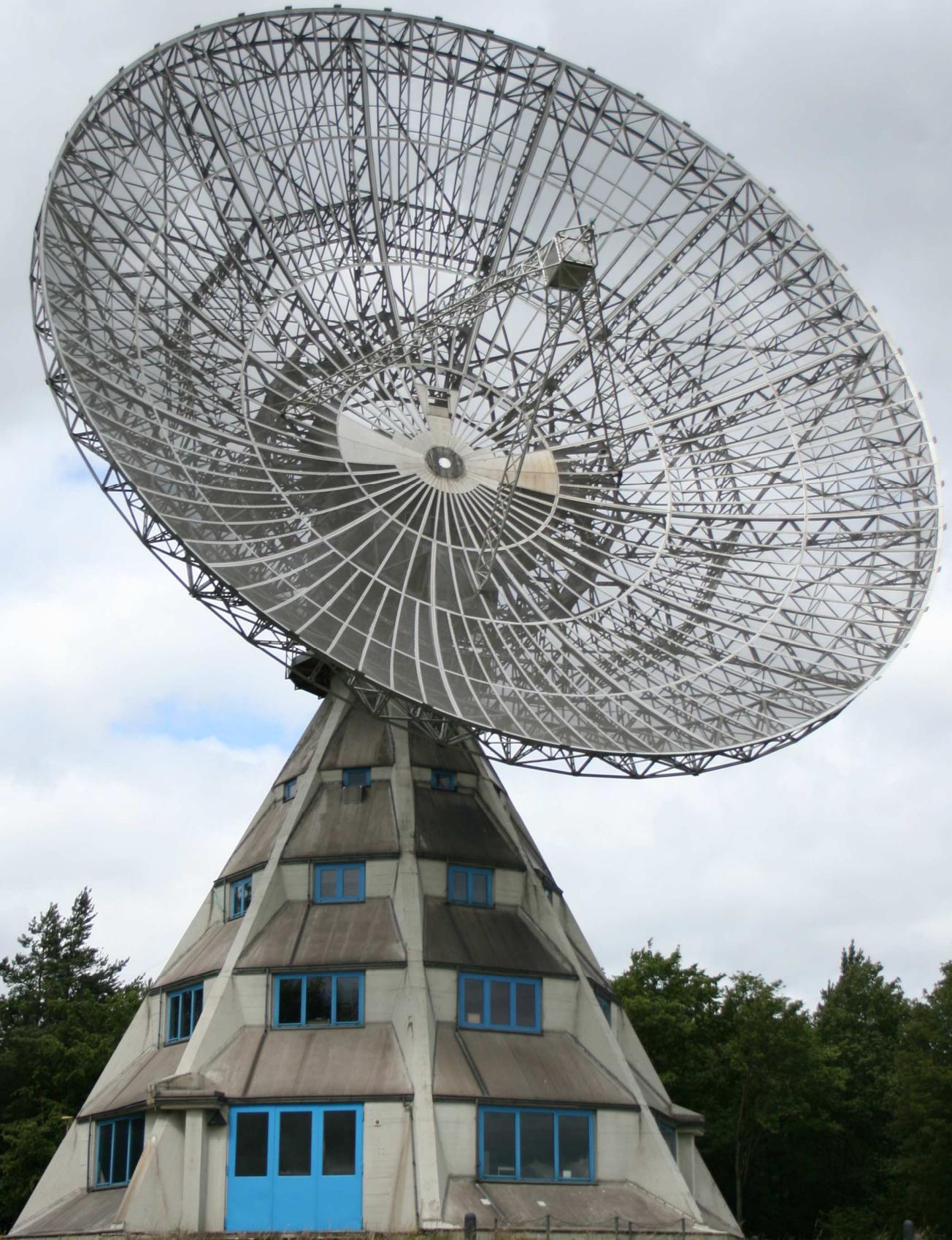


# Pulsare: Schwerpunkt der Beobachtungstätigkeit

Bericht des Messbetriebes 2013



## **Entwicklungsarbeiten**

Im Hinblick auf zukünftige Erweiterungen wurde ein Vorversuch unternommen, den 25m Spiegel auch bei höheren Frequenzen zu nutzen. Hierzu wurde ein aus der Satellitentechnik stammender Empfänger für den Frequenzbereich von 4 GHz neben dem 21cm Empfänger im Offset montiert.

Auch wenn diese schielende Anordnung nicht optimal ist und deshalb deutliche Nebenkeulen aufweist, konnte die grundsätzliche Nutzbarkeit des Spiegels bei höheren Frequenzen demonstriert werden. Sowohl Kontinuumsquellen als auch der Pulsar B0329+54 konnten aufgenommen werden.

Zur Optimierung des Betriebes wurde die Steuerung des 21cm-Frontends netzwerkfähig gemacht. Bis dahin musste zur Umschaltung der Filter immer jemand in die Elevationsebene aufsteigen, um die Schalter zu bedienen.

Der Defekt an dem Mainboard des Messrechners war Anlass, diesen aufzurüsten um mehr Plattenplatz für Pulsarmessungen zu schaffen. Der Einsatz einer SSD hat zudem die Auswertung von Pulsardaten deutlich beschleunigt.

Bei der Software lag der Fokus in diesem Jahr auf der Pulsar-Toolchain. Daneben wurden etliche Optimierungen in anderen Modulen vorgenommen. Ein automatischer Log-Mechanismus erlaubt nun, alle Bedienvorgänge aufzuzeichnen um bei evtl. auftretenden Problemen die Historie verfügbar zu haben.

Als weitere Steuerungsmöglichkeit ist die Verfolgung von Satelliten anhand der sogenannten "2-Line Elements" hinzugekommen. Auch wenn kurzfristig keine Anwendungen anstehen, so haben verschiedene Anfragen uns veranlasst, auf solche Anforderungen vorbereitet zu sein.

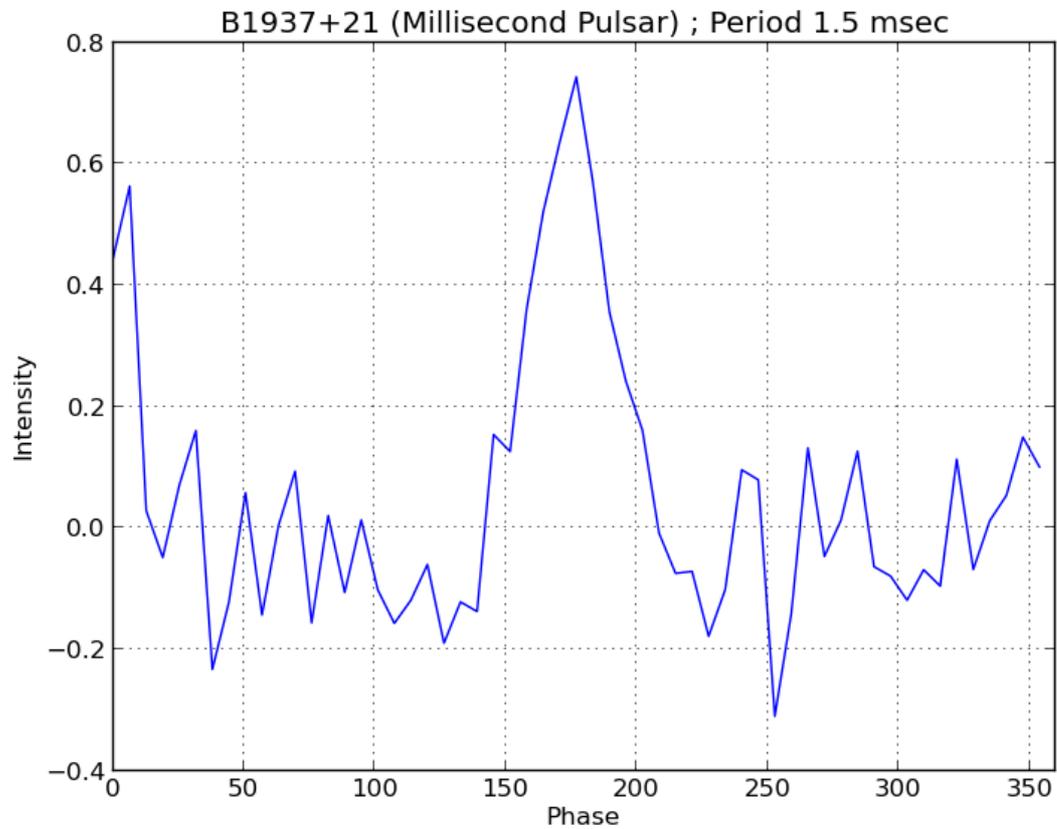
Um den 10m Spiegel für die Radioastronomie nutzbar zu machen, wurden einige Planungen vorgenommen und ein Rechnerinterface für die Winkelcoder beschafft. Eine Umsetzung war jedoch aufgrund der begrenzten personellen und finanziellen Ressourcen noch nicht möglich, dies wird eine der Aufgaben für das kommende Jahr sein.

## **Messungen am 25m Spiegel**

### ***Pulsarbeobachtungen:***

Schwerpunkt der Beobachtungen waren wie im Vorjahr Pulsare. Ziel hierbei war es, die Messungen auf schwächere und schnellere Pulsare auszuweiten.

Am Ende des Jahres 2013 war die Liste der beobachteten Pulsare auf insgesamt 52 angewachsen. Hierzu zählte auch der Millisekunden-Pulsar B1937+21, der mit einer Rotationsperiode von ca. 1,5 msec zu den schnellsten bekannten Pulsaren zählt. Der bisher schwächste nachgewiesene Pulsar ist mit einem Fluss von 3 mJansky der Pulsar B1133+16.

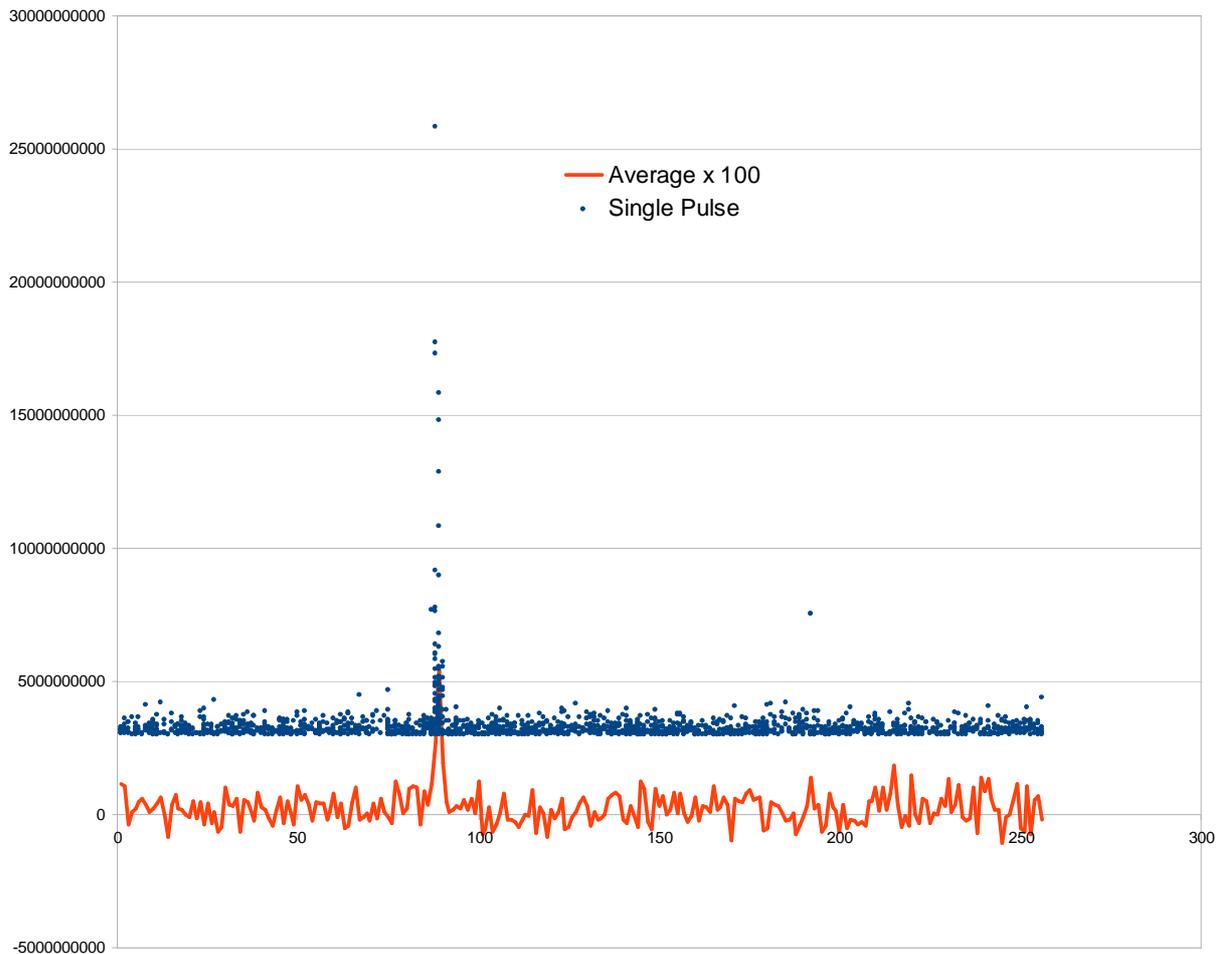


Signal des Millisekunden - Pulsars 1937+21. Dieser Pulsar hat einen Vorpuls und einen Hauptpuls in etwa 180° Abstand.

Hierbei wird die bestmögliche zeitliche Auflösung von ca. 50  $\mu$ sec des auf dem Stockert vorhandenen Pulsarspektrometers verwendet.

### ***Pulsarbeobachtungen - Giant Pulses:***

Die Erweiterung der Pulsar-Auswertesoftware erlaubte es erstmals, auch Einzelpulsanalysen durchzuführen. Hierdurch war es möglich, das Phänomen der "Giant-Pulses" nachzuweisen. Ein herausragendes Beispiel hierfür ist der Krebs-Pulsar, bei dem der stärkste Puls 476 mal so stark ist wie der mittlere Puls:



Mittlerer Puls (rot, 100-fach vergrößert) und "Giant Pulses" (blau) vom Krebs Pulsar. Die Aufzeichnungsdauer betrug 22.935 Pulsperioden (etwa 13 min.)

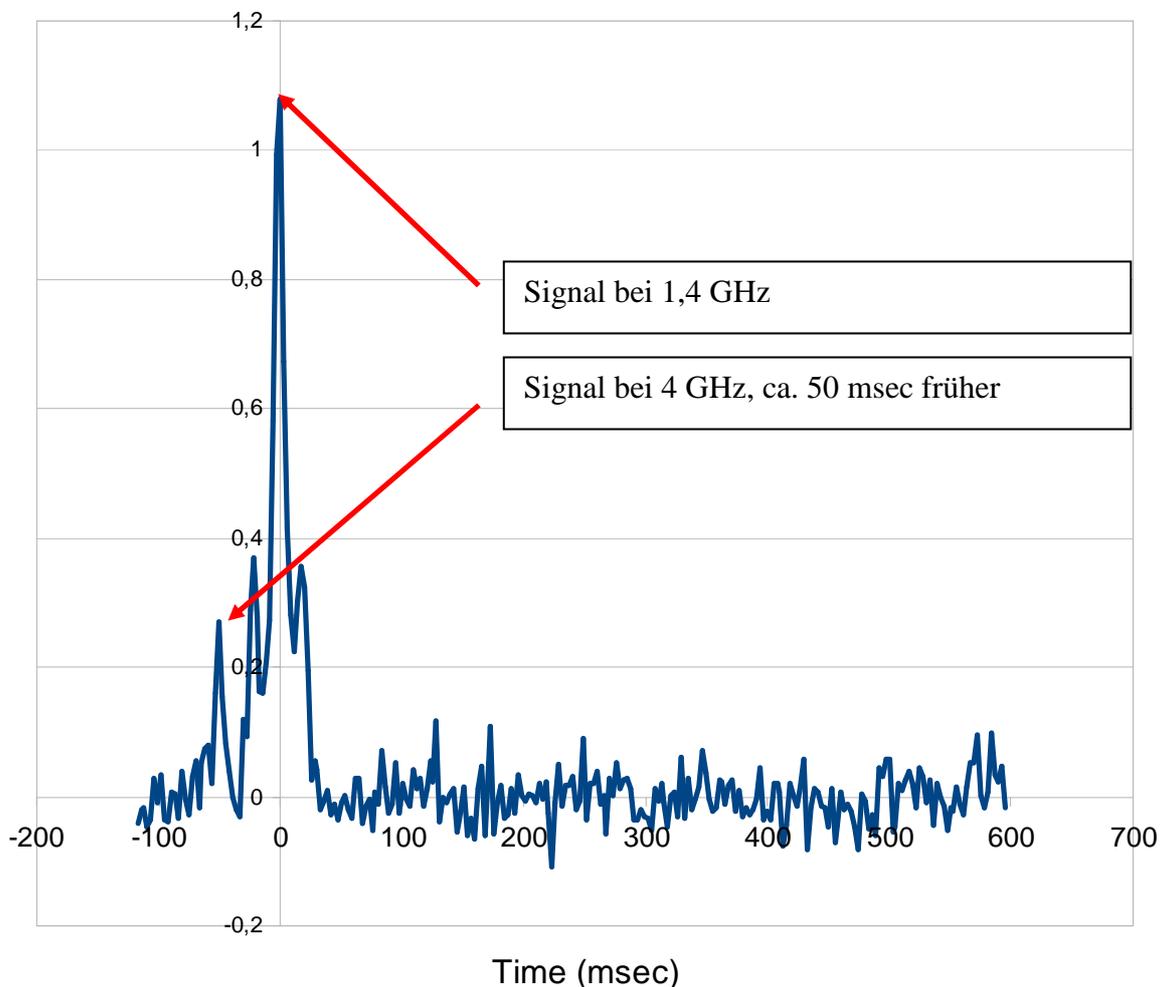
Bei nahezu allen Pulsaren, bei denen das Auftreten von Giant Pulses bekannt ist und die auf dem Stockert beobachtbar sind, konnten solche Giant Pulses in den Daten nachgewiesen werden:  
([http://astropeiler.de/Dateien/Stockert\\_2013\\_Giant\\_Pulse\\_Observations.pdf](http://astropeiler.de/Dateien/Stockert_2013_Giant_Pulse_Observations.pdf)).

### ***Pulsarbeobachtungen - Dual Frequency Proof of Concept:***

Der neu hinzugekommene Offset-Empfänger bei 4 GHz erlaubte ein Experiment, bei dem der Pulsar B0329+54 bei zwei Frequenzen beobachtet wurde.

Hierbei wurde in einem Kanal bei 1,4 GHz, im anderen gleichzeitig bei 4 GHz aufgezeichnet. Während der laufenden Messung wurde dann das Teleskop so geschwenkt, dass einmal der Empfänger bei 1,4 GHz und dann der Empfänger bei 4 GHz auf den Pulsar gerichtet war.

Damit kann dann eindrucksvoll die Verzögerung durch die Dispersion demonstriert werden:



Dieses Experiment diente als "Proof of Concept" für einen Praktikumsversuch.

### ***Spektrale Messungen:***

Die Beobachtungen von OH Quellen, die im letzten Jahr begonnen wurden, wurden fortgesetzt. Nunmehr wurden alle 4 OH Maser-Emissionslinien bei 18 cm beobachtet. Weiterhin wurden diverse Absorptionslinien in Richtung von Kontinuumsquellen beobachtet.

### **Nutzung für Universitätspraktika**

Radioastronomische Praktika sind mittlerweile zum festen Bestandteil der Aktivitäten geworden. Im Jahr 2013 konnte wir Studenten und ihre Dozenten der Universitäten Bonn, Dortmund, Mainz und der RWTH Aachen bei uns begrüßen.

### **Jugend forscht**

Auch im Jahr 2013 wurden die Instrumente für Arbeiten im Rahmen von "Jugend forscht" genutzt. Die Nachfrage nach solchen Projekten hat sich verstärkt, und so sind im Berichtsjahr Messungen für insgesamt drei Arbeiten gemacht worden.

### **Ausblick**

Die Funktions- und Leistungsfähigkeit des Astropeiler als radioastronomisches Instrument konnte in den seit der Betriebsaufnahme vergangenen Jahren demonstriert werden. Nachdem diese Grundlage gelegt wurde, steht nun sehr viel Detailarbeit an, um weitere Verbesserungen zu erzielen. Sofern es gelingt, in 2014 den 10m Spiegel ebenfalls für die Radioastronomie zu ertüchtigen, wird sich das Messspektrum signifikant erweitern lassen.

Die Ausweitung von Praktika mit Universitäten steht hoch auf der Agenda, und die fortlaufende Verbesserung der hierfür geeigneten Versuche wird einige Kräfte binden.

### **Danksagung**

Die Nordrhein-Westfalen Stiftung schafft als Eigentümer der Anlage und Partner unseres Vereins die Voraussetzung, dass diese Arbeiten überhaupt möglich sind. Hierfür sind wir sehr dankbar.

Unser besonderer Dank gilt auch wie in jedem Jahr dem Max-Planck Institutes für Radioastronomie (MPIfR) und dem Argelander Institut für Astronomie der Universität Bonn, deren Mitglieder uns mit Rat und Tat unterstützen.

Wir möchten auch den Universitäten danken, die mit ihren Studenten zu uns kommen und durch ihren finanziellen Beitrag für die Praktika mithelfen, den Astropeiler zu betreiben und zu erhalten.

Astropeiler Stockert e.V., Dezember 2013  
Wolfgang Herrmann