

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 77 (2019)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Ein langersehnter Traum ging in Erfüllung  
**Autor:** Monstein, Christian  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-960563>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Das Sahnehäubchen oder die Erweiterung des Arecibo Observatoriums

# Ein langersehnter Traum ging in Erfüllung

Während meiner über 20-jährigen Karriere als Instrumenten-Ingenieur am Institut für Astronomie der ETH Zürich hatte ich oft die Gelegenheit die grössten Radioteleskope der Welt wie z. B das 100 m GBT in Green Bank, West Virginia (USA) oder das 100 m Radioteleskop in Effelsberg bei Bonn zu besuchen. Dies meistens im Zusammenhang mit den verschiedensten Projekten oder mit der Eigenschaft als Mitglied von 'Committee for Radio Astronomy Frequencies' (CRAF). Das Highlight, nämlich das Radioteleskop in Arecibo mit 305 m Durchmesser (Abb. 1), blieb mir allerdings verwehrt bis nach meiner Pensionierung Ende 2018.

Kaum Rentner, erhielt ich eine unerwartete Einladung aus Arecibo in Puerto Rico. Ich wurde beauftragt ein Sonnen-Radio-Spektrometer CALLISTO zu bauen, zu liefern, in Betrieb zu setzen sowie die Betreuer vor Ort auszubilden. Diese Einladung musste ich mir nicht zwei Mal überlegen, habe ohne zu zögern zugesagt, die gewünschten Geräte gebaut, getestet und nach Arecibo versandt. Anfang Mai war es soweit: Wir konnten zusammen mit den Spezialisten vor Ort das Instrument zusammenbauen und erfolgreich in Betrieb setzen. Das Instrument besteht aus der Antenne (Abb. 2), welche aus zwei Dipolen besteht und somit zwei lineare Polarisationen der elektromagnetischen Strahlung der Sonne in eine vollständig abgeschirmte Kabine liefert wo die Empfänger stehen. Der Empfänger besteht aus drei Blöcken, erstens dem Quadratur-Hybrid welches aus zwei linearen Polarisationen zwei zir-

kulare Polarisationen erzeugt, zweitens dem Heterodyne Konverter, welcher den Frequenz-Bereich 15 – 120 MHz verschiebt in den Bereich 765 – 870 MHz und dem Spektrometer welches den obigen Frequenzbereich als Spektrum erfasst und auf dem lokalen PC zwischenspeichert. Die so gespeicherten Daten werden automatisch an einen Server an der Fachhochschule Brugg/Windisch hochgeladen, dort archiviert und über Webseiten den Sonnen-Forschern zur Verfügung gestellt. Diese neue Station im Amerikanisch-Atlantischen Raum ist ein wichtiges Element im e-Callisto Instrumenten Netzwerk, welches ursprünglich von den Vereinten Nationen (UN) und der NASA propagiert wurde als Entwicklungsprojekt im Zusammenhang mit dem Internationalen Heliophysikalischen Jahr (IHY2007). Dieses Projekt wurde offiziell in Wien 2009 beendet, jedoch nahtlos weitergeführt unter dem neuen Namen «Internatio-



**Abbildung 1:** Panorama Ansicht des 305 m Radio-Teleskops, gesehen von der Besucherplattform. Unten im Spiegel die Dipolantennen zur Heizung der Ionosphäre mit 500 kW bei 5.125 MHz und oben im Fokus die Empfängerkabine mit Empfangsantennen, Empfängern und Mikrowellensendern. Die Empfängerkabine hat die Grösse eines Einfamilienhauses mit mehreren Stockwerken und wiegt zusammen mit der Aufhängung 900 Tonnen. In den drei Stockwerken befinden sich der Sekundärspiegel, der Tertiärspiegel und die Sende-/Empfänger-Instrumentierung.

**Bild:** Christian Monstein

**Abbildung 2:** Langwellen-Antenne (Long Wavelength Antenna LWA) zum Empfang der solaren Radiostrahlung im Bereich 15-120 MHz. Im Hintergrund (mit verdecktem Bauch) der Autor, die Projektleiterin Dr. *Alessandra Abe Paccini* und der Instrumenten-Ingenieur *Alfredo Santini*.

Bild: Christian Monstein

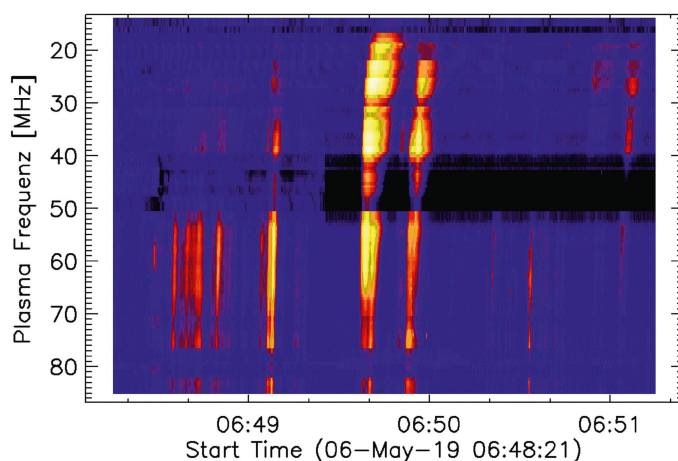


nal Space Weather Initiative» (ISWI). Eine grosse Hoffnung in diesem und weiteren Instrumenten-arrays besteht in der zukünftigen Vorhersage des Weltraumwetters.

#### VIEL ZU HOHE KOSTEN FÜR BLOSSE ÜBUNGSZWECKE

Das hier beschriebene Instrument soll nicht nur der Sonnenforschung dienen, sondern auch als Übungsgerät für Studenten dienen, denn es ist nicht möglich sie am grossen Teleskop üben zu lassen. Denn das grosse Teleskop kostet jede Stunde die Grössenordnung von 1700.– \$ pro Stunde. Jede Fehlmanipulation würde hohe Kosten verursachen während ein kleines, komplettes CALISTO-Instrument inklusive Antenne und PC deutlich weniger kostet als 3000.– CHF.

Während der 2-tägigen Testphase des Instruments hatte ich die seltene Gelegenheit die ganze Instrumentierung von Arcicibo zusammen mit dem Instrumenten-Ingenieur *Alfredo Santini* zu besichtigen. Der Besuch der Antennenplattform im Fokus des 305 m Spiegels war der Höhepunkt meines Besuches. Ein Steg aus Drahtgeflecht führt von Rand der Anlage bis zum Zentrum der Plattform mit viel Luft unter den Füßen und atemberaubender Sicht auf die ganze Umgebung, die drei tragenden Säulen für die Plattform und den Hauptspiegel. Die runde Messkabine im Fokus der Anlage besteht aus drei Stockwerken, verbunden über massive Stahlleitern. Betreten der Anlage ist nur möglich, wenn weder Empfangs- noch Sende-Betrieb stattfindet, andernfalls besteht die Gefahr in Sekundenbruchteilen grilliert zu werden. Die gesamte Plattform kann nicht nur im Azimut rotiert werden, sondern auch geschwenkt wer-



**Abbildung 3:** Sogenanntes '1st light', also die erste Beobachtung von Sonnenbursts mit dem neuen Instrument. Es handelt sich hierbei um eine kleine Gruppe von Typ III bursts (stärkste und häufigste nicht-thermische Radiostrahlung der Sonne). Horizontale Strukturen im Bild entstehen auf Grund von Radiostörungen, meistens selbst erzeugt durch elektronische Geräte. Im Spektrum wurde ein durchschnittlicher Hintergrund elektronisch subtrahiert.

Bild: Christian Monstein

den in Elevation um einen sinnvollen Winkelbereich am Himmel für Beobachtungen abzudecken. Denn der Spiegel ist ja fest im Boden verankert und kann nicht bewegt werden. Aber durch die Bewegung der Antennen ist es möglich einen grösseren Winkelbereich am Himmel abzudecken.

Übrigens während des gesamten Aufenthalts am Arecibo Observatorium wohnten wir im selben Holzhaus oberhalb des Teleskops in welchem *Jodie Foster* mit *Ausserirdischen* versuchte in Kontakt zu treten, dies im Science Fiction Drama *CONTACT* von 1997.

Ich durfte – sozusagen als krönender Abschluss – an einem Experiment teilnehmen, welches in dieser Art eben nur mit einem sehr grossen Spiegel möglich ist, damit die Winkelauflösung ausreichend schmal ist. Dabei wurde ein Quasar angepeilt, bei dem man annimmt, dass seine Radiostrahlung konstant ist. Weil das empfangene Signal fluktuiert, lassen sich somit Rückschlüsse ziehen auf die sogenannte interplanetare Szintillation (Flackern), verursacht durch den Sonnenwind. Das Powerspektrum aus diesen Daten wird dann wiederum verwendet, um die Modelle zur Beschreibung des Weltraumwetters zu optimieren. <

## Der Himmel heute und vor zwölf Jahren

*Martin Mutti* fotografierte den Planeten Jupiter am 19. Mai 2007 und jetzt am 28. Juni 2019 auf der Gurnigel-Panzerplattform bei der Stierenhütte unter praktisch identischen Bedingungen. Die Milchstrasse wird in diesem Jahr flankiert von Jupiter (rechts) und Saturn (links). Vor zwölf Jahren befand sich Jupiter damals nur 11' neben dem Ort in der neuen Aufnahme. Auffallend ist, wie sich auch an einem der dunkelsten Orte der Schweiz die Lichtverschmutzung in Richtung Süden (Lichter von Mailand) bemerkbar macht.

