

Max-Planck-Institut für Radioastronomie

Bonn

Algemene Informatie

Een belangrijk deel van het onderzoek van het Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR), opgericht in 1966, berust op waarnemingen met de 100-m radiotelescoop in Bad Münstereifel-Effelsberg. Sinds 1972 is de telescoop met veel succes in gebruik. Met een diameter van 100 m is hij nog steeds een van de twee grootste, in alle richtingen beweegbare telescopen ter wereld en dank zij de hoge precisie van het oppervlak kan hij zelfs nog bij een korte golflengte van 3.5 mm gebruikt worden. In het Instituut in Bonn zijn in de loop der jaren vele zeer gevoelige en ruisarme ontvangers voor de 100-m radiotelescoop ontwikkeld voor golflengten tussen 3.5 mm en 74 cm.

Niet alleen de medewerkers van het MPIfR kunnen waarnemingen doen met de telescoop maar 40% van de tijd ook andere wetenschappers. Al jarenlang wordt van die mogelijkheid veel gebruik gemaakt, zowel door medewerkers van Duitse universiteiten als door wetenschappers van talrijke buitenlandse instituten.

De verschillende werkgroepen aan het MPI für Radioastronomie volgen verschillende methoden bij waarnemingen met de 100-m radiotelescoop. Deze methoden zijn:

- Metingen in het radiocontinuüm. Onderzoek aan galactische en extragalactische objecten bij verschillende golflengten; deze werkgroep onderzoekt ook het neutrale waterstof (de HI lijn bij 21 cm en CO lijnen bij kortere golflengten).
- Spektroskopisch onderzoek. Vele lijnen van galactische en extragalactische objecten.
- Onderzoek aan pulsars. Metingen van zeer kort durende veranderingen in de radiostraling.
- VLBI (Very Long Baseline Interferometry). Een wereldwijd netwerk van radiotelescopen voor radio-interferometrie met zeer lange basislijnen. Met deze meetmethode ontstaan afbeeldingen van radiobronnen waarop men vele details kan zien.

In de waarneemruimte bij de 100-m telescoop staan enkele proces computers en in het Instituut in Bonn bevindt zich een uitgebreid netwerk van rekenmachines waarop iedere wetenschapper een aansluiting heeft. Deze worden gebruikt voor het verwerken en analyseren van gegevens en voor theoretische studies. VLBI waarnemingen worden met een speciale computer verwerkt.

Om het gebied van astronomisch bruikbare golflengten uit te breiden, bouwde het MPIfR een 30-m radiotelescoop voor waarnemingen bij golflengten van enkele mm, waarvoor de Effelsberg telescoop ongeschikt is. Deze telescoop staat bijna op de top van de Pico Veleta (Sierra Nevada in het zuiden van Spanje) en was in 1985 klaar. Hij werd toen overgedragen aan een nieuw opgericht Institute for Radioastronomy in the Millimeter wavelength range (IRAM) met basis in Grenoble in Frankrijk. Daar het oppervlak van de 30-m telescoop zeer nauwkeurig gemaakt is, kan hij gebruikt worden bij golflengten van enkele mm tot 0.87 mm.

Al sinds 1981 zijn in Bonn ontvangers gebouwd voor golflengten in het sub-mm bereik. Aanvankelijk werden die gebruikt voor waarnemingen met grote optische telescopen en in "vliegende observatoria" (telescopen in vliegtuigen), later met een speciaal daarvoor gebouwde telescoop. Op 18 September 1993 werd de radiotelescoop voor het sub-mm gebied ingewijd. Deze telescoop, op de 3200 m hoge berg Mt. Graham (Arizona), heeft een diameter van 10 m. Hij kreeg de naam Heinrich-Hertz-Telescoop (HHT) ter ere van de ontdekker van de radio golven.

APEX (Atacama Pathfinder EXperiment), een nieuwe submillimeter-telescoop van 12 meter doorsnede, is gebouwd op de Chajnantor-hoogvlakte op 5000 meter hoogte. Vanaf 2004 wordt het daar gebruikt in samenwerking met de Europese Zuidelijke Sterrewacht (ESO) en de sterrewacht van Onsala (Zweden). APEX wordt gebruikt in het submillimeter- en terahertzgebied, tot golflengtes van 0,3 mm. De astronomen van het MPIfR kunnen nu waarnemingen doen in het hele golflengte gebied dat bruikbaar is vanaf de aarde.

Met de unieke serie telescopen die het MPIfR ter beschikking heeft, kunnen zeer uiteenlopende onderzoeken gedaan worden. Enkele voorbeelden daarvan zijn:

Onderzoek naar de vroege ontwikkelings fasen van het universum, bv. met behulp van gravitatie lenzen; bestudering van de kernen van radio melkweg stelsels en quasars (schijnbaar stervormige objekten, maar in werkelijkheid zeer energierijke stelsels op grote afstand) met behulp van de VLBI techniek. Voorbeelden zijn het radio stelsel Cygnus A en de verre quasar 0836+71; analyse van veranderingen in de structuur van kernen van radio stelsels (3C273) en van veranderingen in intensiteit van de radio straling binnen een dag van compacte radio bronnen; speckle-interferometrie van jonge stervormige objekten, oude sterren en actieve kernen van melkweg stelsels in het optische en infrarode golflengte gebied; analyse van jets in melkweg stelsels; waarnemingen van continuüm- en lijnstraling van extragalactische (buiten onze Melkweg voorkomende) stelsels; onderzoek van magneetvelden in extragalactische stelsels zoals de Andromeda nevel (M31) en de spiraal nevel NGC6946; bestudering van de radiostraling van pulsars, die regelmatig verandert met perioden van enkele milli-sekonden tot 5 sekonden; waarnemingen van continuüm- en lijnstraling van onze Melkweg. Hieruit kan men de ruimtelijke structuur, natuurkundige eigenschappen, de chemische samenstelling en de chemische ontwikkeling van de materie tussen de sterren afleiden. Waarnemingen en theoretische studies van stervorming en sterontwikkeling; onderzoek naar de natuurkundige eigenschappen van het centrum van ons melkweg stelsel met behulp van waarnemingen bij verschillende golflengten; studie van structuur en samenstelling van kometen en asteroiden.

Het Max-Planck-Institut für Radioastronomie heeft 190 medewerkers, waaronder 60 wetenschappers. Ook werken er nog 30 gastwetenschappers en promovendi.

De directie van het MPIfR bestaat uit Prof. Dr. Michael Kramer, Prof. Dr. Karl M. Menten, Prof. Dr. Gerd Weigelt en Prof. Dr. J. Anton Zensus.

Adressen en Telefoonnummers

Straatadres:	Max-Planck-Institut für Radioastronomie Auf dem Hügel 69 D-53121 Bonn F.R.G.
Tel.:	++49 (0) 228 525 0
Fax:	++49 (0) 228 525 229
Postbusadres:	Max-Planck-Institut für Radioastronomie Postfach 2024 D-53010 Bonn F.R.G.
Internet:	http://www.mpifr-bonn.mpg.de/public
E-mail:	public@mpifr-bonn.mpg.de
Observatorium:	Max-Planck-Institut für Radioastronomie — Radio-Observatorium Effelsberg — Max-Planck-Strasse 28 D-53902 Bad Münstereifel-Effelsberg F.R.G.
Tel.:	++49 (0) 2257 301 101
Fax:	++49 (0) 2257 301 105