

50 Jahre großes (Radio-)Auge

Das Radioteleskop Effelsberg ist auch nach einem halben Jahrhundert erfolgreich in Betrieb.



Briefmarke: BMF / Gestaltung: Michael Menge, Duisburg



Die erste Beobachtung („First Light“) mit dem Radioteleskop Effelsberg (hier im Mai 1971) fand bereits am 23. April 1971 statt, also vor der Eröffnung. Den

50. Geburtstag des Teleskops würdigt eine Briefmarke, die am 1. April von der Deutschen Post verausgabt wurde. Schon 1976 schmückte es den Höchstwert zu 500 Pfennig der Dauermarkenserie „Industrie und Technik“.

Vor 90 Jahren entdeckte der amerikanische Ingenieur Karl Jansky erstmals Radiostrahlung aus der Milchstraße. Knapp 40 Jahre später, genau am 12. Mai 1971, wurde das Radioteleskop Effelsberg eingeweiht. Mit hundert Metern Durchmesser ist es das zweitgrößte frei bewegliche Radioteleskop der Welt. Übertroffen wird es nur vom Robert C. Byrd Green Bank Telescope in den USA, das im August 2000 in Betrieb ging.

Betrieben wird das Radioteleskop vom Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR), das am 1. September 1966 seine Arbeit aufnahm. Bei der Suche nach einem geeigneten Standort für ein Radioteleskop stieß man auf ein Bachtal in der Nähe von Effelsberg (Bad Münstereifel). Die

empfindlichen Messungen sind dort vor irdischer Störstrahlung im Radiofrequenzbereich geschützt, und trotz der Tallage ist ein möglichst großer Himmelsbereich zugänglich. Das Effelsberger Tal öffnet sich zum Süden hin, wo die Himmelsobjekte ihren höchsten Stand über dem Horizont erreichen. Dadurch sind wichtige Regionen am Himmel, darunter der Zentralbereich der Milchstraße, für astronomische Messungen zugänglich. Der Frequenzbereich des Radioteleskops Effelsberg liegt zwischen 300 MHz und 96 GHz.

Der Bau dauerte dreieinhalb Jahre; der volle Messbetrieb startete am 1. August 1972. Zu Beginn waren die unteren Elemente der Tragekonstruktion in blau gestrichen und somit dunkler als der weiße Rest (Abb.). Dadurch ergab sich jedoch ein störendes Temperaturverhalten, was sehr schnell zu einem weißen Anstrich des unteren Teleskopteils führte.

1973 wurde das Radioteleskop Effelsberg erstmals in ein weltweites Netzwerk von Radioteleskopen („Very Long Baseline Interferometry“, VLBI) integriert. Die ersten Messungen mit transatlantischen Basislinien fanden statt, ermöglicht durch die Verbindung des 100-Meter-Teleskops mit Radioteleskopen in den USA.

Ein früher wissenschaftlicher Meilenstein des Radioteleskops war der erstmalige Nachweis von Wassermolekülen außerhalb unserer Galaxie im Nebel IC 133. Dieser befindet sich am Rande der Spiralgalaxie M 33, die rund 2,2 Millionen Lichtjahre von der Erde entfernt ist. 1979 konnten auch Ammoniak-Moleküle nachgewiesen

werden; 1980 gelang die Entdeckung eines aktiven galaktischen Kerns, dessen Intensität innerhalb nur eines Tages variiert.

Aktuell dominieren in Effelsberg Messprogramme im VLBI-Verbund. Das Radioteleskop war auch an den Beobachtungen des „Event Horizon Telescope“-Verbundes beteiligt, die zum ersten Bild des Schattens eines Schwarzen Loches führten. Ein aktueller Schwerpunkt liegt bei Pulsaren und schnellen Radiostrahlungsausbrüchen (Fast Radio Bursts, FRBs), also Beobachtungen mit sehr hoher Zeitauflösung im Bereich von Mikrosekunden.

Technische Wegmarken waren der Einbau eines neuen Subreflektors mit aktiver Oberfläche im Jahr 2006 und die Inbetriebnahme eines zweiten Radioteleskops vor Ort: der Effelsberg-Station des europäischen LOFAR-Teleskopnetzwerks 2007. 2017 war Effelsberg Teil des VLBI-Verbunds des Weltraumteleskops RadioAstron zusammen mit einem Netzwerk erdgebundener Radioteleskope. Damit gelang bei der Untersuchung von Wassermaser-Spektrallinien in der Galaxie NGC 4258 mit 11 Mikrobogensekunden die bisher höchste Winkelauflösung überhaupt in der Astronomie.

„Auch nach 50 Jahren ist das Teleskop ein astronomisches Instrument der Spitzenklasse. In den vergangenen Jahrzehnten wurden – abgesehen von der Grundstruktur – nahezu alle Komponenten beständig erneuert und verbessert“, sagt Alex Kraus, der Leiter des Radioobservatoriums. Effelsberg erwies sich übrigens schon kurz nach seiner Inbetriebnahme als Zuschauer magnet. Bereits 1972 zählte man 35 000 Besucher, sodass bald ein Besucherzentrum eingerichtet wurde. Nun lässt sich die Geschichte des Radioteleskops auch in 20 Stationen erwandern. Möglich macht dies der neu eingerichtete „Zeitreiseweg“, der rund um das Teleskop führt.²⁾

Alexander Pawlak

1) Physik Journal, August/September 2016, S. 10

2) Auf www.mpifr-bonn.mpg.de/effelsberg finden sich unter „Besucher“ Informationen zum „Zeitreiseweg“ und weiteren astronomischen Wanderwegen rund um das Radioteleskop.