



Beginn der Radioastronomie mit Very Long Baseline Interferometrie in Thailand

Das Nationale Astronomische Forschungsinstitut von Thailand (NARIT) hat in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Radioastronomie (MPIfR) den historisch ersten Nachweis astronomischer Radiosignale mit Hilfe der Very Long Baseline Interferometry (VLBI) mit dem 40-m-Radioteleskop von Thailand (TNRT) erzielt. Das Experiment, das zusammen mit dem 100-m-Radioteleskop Effelsberg in Deutschland durchgeführt wurde, stellt das erste erfolgreiche VLBI-Experiment in Thailand dar.

Bei der Very Long Baseline Interferometry (VLBI) arbeiten mehrere Radioteleskope, die weit voneinander entfernt sind, manchmal sogar auf verschiedenen Kontinenten, zusammen, um Radiobilder höchster Auflösung zu erzeugen. VLBI ist ein äußerst anspruchsvoller Beobachtungsmodus, bei dem die von den einzelnen Teleskopen aufgezeichneten Signale genau aufeinander abgestimmt und addiert werden müssen. Auf diese Weise werden die beiden Teleskope zu einem riesigen virtuellen Teleskop mit einem Auflösungsvermögen (Fähigkeit, extrem kleine Dinge in weiter Entfernung zu sehen) kombiniert, das viele tausend Mal besser ist als das der einzelnen Teleskope.

Die erfolgreichen VLBI-Beobachtungen mit dem TNRT und den Effelsberger Radioteleskopen wurden am 16. Mai 2024, UTC 14:00-17:00 Uhr, im Frequenzbereich von 1,658-1,674 GHz durchgeführt. Der Abstand zwischen den beiden Teleskopen beträgt ca. 8.500 km. Das führt zu einer Auflösung von 4,4 Millisekunden, mehr als 13.000 Mal besser als die des menschlichen Auges. Wäre das menschliche Auge zu einer solchen Auflösung fähig, könnte man auf dem Mond den Mittelkreis eines Fußballfeldes sehen.

Während des Experiments beobachtete das Team vier extragalaktische Radiogalaxien und Quasare: OJ287, 3C273, M87 (Virgo A) und J2005+7752. Das sind helle astronomische Objekte für Beobachtungen in Radiowellenlängen. Die Daten wurden mit einem hochmodernen digitalen Verarbeitungs- und Aufzeichnungssystem aufgezeichnet: dem Effelsberg Direct Digitization (EDD) System, das einen Teil des vom MPIfR entwickelten Universal Software Backend (USB) darstellt. Alle Mitglieder des Teams, die diese Leistung möglich gemacht haben, sind im Abschnitt „Hintergrundinformationen“ aufgeführt.

Durch elektronische Datenübertragung vom thailändischen Nationalen Radioastronomie-Observatorium (TNRO) an das MPIfR und Signalverarbeitung, um eine Apertursynthese mit Hilfe des VLBI-Datenkorrelators am MPIfR zu erreichen, wurden schließlich bei allen beobachteten Objekten korrelierte VLBI-Radiosignale (sogenannte "Fringes") nachgewiesen. Die nachgewiesenen Signale zeigten korrelierte Amplituden mit Signal-Rausch-Verhältnissen, die den Erwartungen für diese Quellen entsprechen.

Dr. Gundolf Wieching, Abteilungsleiter der Elektronikabteilung am MPIfR, sagt: „Es war uns eine große Freude, die erfolgreiche Reise des NARIT-Teams zu den ersten VLBI-Beobachtungen in Thailand zu begleiten. Das ist ein bedeutender Meilenstein, der durch die tolle Arbeit des NARIT-Teams möglich wurde, und zeigt das Potenzial des 40m-TNRT-Teleskops in Thailand für die zukünftige Wissenschaft.“

Dr. Koichiro Sugiyama, leitender Wissenschaftler des TNRO im NARIT, erklärt: „Es ist uns eine Ehre, diesen historischen Moment der ersten VLBI-Signaldetektion des 40-m-TNRT gemeinsam mit dem exzellenten Team des MPIfR zu begrüßen. Dies ist die Geburtsstunde der Radioastronomie mit VLBI-Technik in Thailand. Auf der Grundlage dieses schönen Erfolgs freuen wir uns darauf, die Forschungszusammenarbeit mit der weltweiten Radioastronomie-Gemeinschaft durch VLBI-Beobachtungen zu beschleunigen und zu stärken.“

Dieses erfolgreiche Experiment ist der erste wichtige Schritt zur Erweiterung der Forschungsfelder und -möglichkeiten mit dem 40-m-TNRT durch die weltweite Zusammenarbeit mit VLBI-Netzwerken wie dem europäischen VLBI-Netzwerk, dem Very Long Baseline Array, dem ostasiatischen VLBI-Netzwerk, dem Australian Long Baseline Array, dem Asia Pacific Telescope, dem Global VLBI Array und vielen anderen. Dies bildet auch eine solide Grundlage für die Errichtung eines nationalen VLBI-Arrays in Thailand, des so genannten TVA, und eines nächsten regionalen VLBI-Netzwerks in Südostasien, dem so genannten SEAVN, in Zusammenarbeit mit Indonesien, Malaysia, Vietnam usw. in naher Zukunft.

Diese Errungenschaften sind das Ergebnis einer langfristigen Zusammenarbeit zwischen NARIT und MPIfR seit 2012, die 2018 zu einer Vereinbarung über die Entwicklung hochmoderner L- und K-Band-Empfänger mit Direktdigitalisierung und die Entwicklung eines generischen astronomischen Software-Backends für TNRT führte.

Hintergrundinformation:

Die Unterzeichnung eines „Memorandum of Understanding“ (MoU) zwischen NARIT und MPIfR fand im Jahr 2012 statt, unter anderem mit Assoc. Prof. Boonrucksar Soonthornthum, Gründungsdirektor von NARIT; Prof. Karl Menten, Geschäftsführender Direktor des MPIfR und Direktor der Forschungsabteilung Millimeter- und Submillimeterastronomie; Prof. Michael Kramer, Direktor der Forschungsabteilung Fundamental Physics in Radio Astronomy. An der „Annex Signing“-Zeremonie im Jahr 2018 nahmen Dr. Ewan Barr, Gruppenleiter Elektronik, Softwareentwicklung; Dr. Gundolf Wieching, Abteilungsleiter der Elektronikabteilung; Prof. Michael Kramer und Prof. Anton Zensus, Geschäftsführer und Direktor der Forschungsabteilung Radioastronomie/VLBI, alle vom MPIfR, sowie Dr. Saran Poshyachinda, Exekutivdirektor des NARIT; Dr. Suvit Maesincee, thailändischer Minister für Wissenschaft und Technologie; Dr. Manop Sittidech, Ministerberater (Wissenschaft und Technologie) teil.

Zu den Mitgliedern der Arbeitsgruppe, die diesen ersten VLBI-Signalnachweis erzielte, gehören Gundolf Wieching, Ewan Barr, Niclas Esser, Uwe Bach, Jan Wagner, Jason Wu, Jompoj Wongphechauxsorn (alle MPIfR) sowie Koichiro Sugiyama, Spiro Sarris, Teep Chairin Nobuyuki Sakai, Naphat Yawilerng, Nikom Prasert, Prachayapan Jiraya, Pathit Chatuphot, Haseng Sani (alle NARIT).

contact for scientific information:

Dr. Gundolf Wieching
Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn.
Fon: +49 228 525-175
E-mail: wieching@mpifr-bonn.mpg.de

Dr. Ewan Barr
Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn.
Fon: +49 228 525-535
E-mail: ebarr@mpifr-bonn.mpg.de

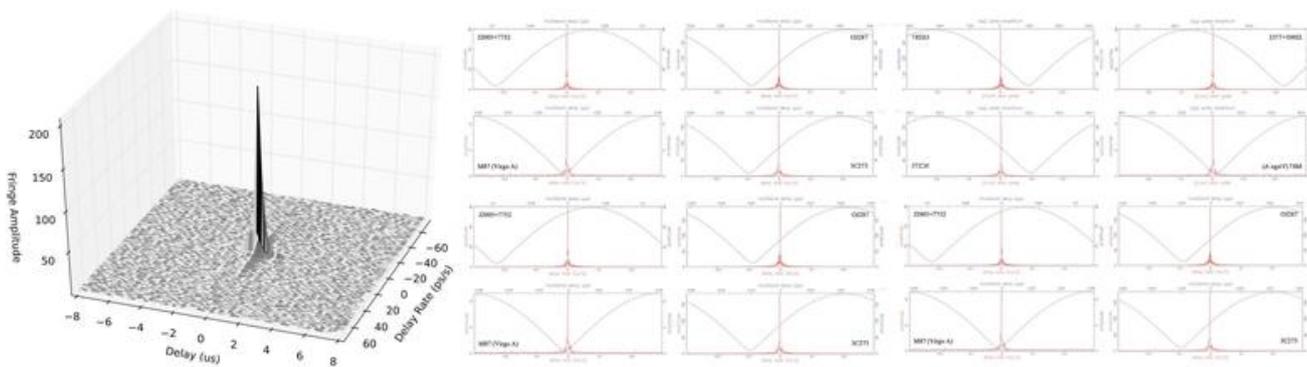
Dr. Uwe Bach
Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn.
Fon: +49 2257 301-168
E-mail: ubach@mpifr-bonn.mpg.de

URL for press release: <https://www.mpifr-bonn.mpg.de/8618352/tnrt-fringes.-may2024>



Die in dem VLBI-Experiment verwendeten Radioteleskope: Rechts 40-m TNRT und links das 100-m Effelsberg. Die beiden Radioteleskope sind 8.500 km voneinander entfernt und erreichen die Auflösung eines virtuellen Einzelteleskops von 8.500 km Durchmesser.

TNRO/NARIT (40m-TNRT-Teleskop); Norbert Tacken/MPIfR (100m-Radioteleskop Effelsberg)



VLBI-„Fringes“ zwischen 40-m TNRT und 100-m Effelsberg. Links: Signal in OJ287, der hellsten Quelle in diesem Experiment. Rechts: Signale von J2005+7752, OJ287, M87 und 3C273.
TNRO