



LOFAR - ein neues Radioteleskop in Deutschland

Deutsche Astronomen haben einen wichtigen Schritt in Richtung auf ein neues Großteleskop gemacht: LOFAR (Low Frequency Array), ein neuartiges Radioteleskop für kosmische Meter-Wellen, das in einigen Jahren das größte Teleskop der Welt sein wird. Am 3. Mai 2006 fand am Astrophysikalischen Institut Potsdam die erste Sitzung des Deutschen Konsortiums zur Messung langer Radiowellen statt. Zum Vorsitzenden wurde Prof. Anton Zensus, Direktor am Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Bonn, und Prof. Marcus Brüggen (Internationale Universität Bremen) zu seinem Stellvertreter gewählt.



Abb. 1: **LOFAR**-Antennen für Radio-Wellenlängen 4-10 Meter (Bild: ASTRON Dwingeloo/ Niederlande)



Abb. 2: **LOFAR**-Antennen für Radio-Wellenlängen 1-3 Meter. Je 96 Antennen beider Typen bilden eine Station. (Bild: ASTRON Dwingeloo/ Niederlande)

Der Mitglieder des Konsortiums sind die astronomischen Institute der Universitäten Bochum, Bonn und Köln, das Max-Planck-Institut für Radioastronomie Bonn, die Internationale Universität Bremen, das Max-Planck-Institut für Astrophysik Garching, die Sternwarte Hamburg, das Forschungszentrum Jülich, das Astrophysikalische Institut Potsdam und die Thüringer Landessternwarte Tautenburg. Gemeinsames Ziel ist der Aufbau von Stationen aus Antennen, die im Verbund mit weiteren Stationen in den Niederlanden das neue Radioteleskop **LOFAR** bilden. **LOFAR** ist erstmals in der Lage, langwellige Radiostrahlung von Wasserstoffgas aus der Frühzeit des Universums zu messen, die durch die Expansion des Kosmos von ursprünglich 21cm auf etwa die zehnfache Wellenlänge „auseinander gezogen“ wurde. Langwellige Radiostrahlung stammt außerdem von schnellen Elektronen, die sich in schwachen Magnetfeldern bewegen. Die deutschen Wissenschaftler möchten daher mit **LOFAR** auch Magnetfelder in Milchstraßensystemen und in der Umgebung Schwarzer Löcher beobachten. Planeten in anderen Sonnensystemen können ebenfalls durch ihre langwellige Radiostrahlung aufgespürt werden. Auch die Radiostrahlung von Eruptionen auf der Sonne lässt sich mit **LOFAR** mit einer bislang unerreichten Präzision verfolgen, und damit kann der Einfluss der Sonne auf unsere Zivilisation besser verstanden werden.

Klassische Radioteleskope sammeln – wie Satellitenschüsseln – die Strahlung mit Metallspiegeln, und computergesteuerte Motoren bewegen das Teleskop entlang der scheinbaren Bahn einer Radioquelle am Himmel. **LOFAR** ist das erste digitale Radioteleskop, das keine beweglichen Teile und Motoren mehr benötigt. Das Teleskop besteht aus einer großen Zahl von Antennen, die fest am Boden montiert und



Abb. 4: Standorte der ersten 7 geplanten **LOFAR**-Stationen in Deutschland sowie des LOFAR-Kerns aus 23 Stationen bei Exloo in Westfriesland/Niederlande. (Grafik: D. Lehmann, Astrophysikalisches Institut Potsdam)

Lokale

Kontaktperson:

Shehan Bonatz
Astrophysikalisches
Institut Potsdam (AIP)
Tel. 0331-7499-469
E-Mail: presse@aip.de

Kontaktperson für das Gesamtprojekt:

Dr. Rainer Beck
Max-Planck-Institut
für Radioastronomie,
Bonn
E-Mail: rbeck@mpifr-bonn.mpg.de

Weitere Informationen
zu **LOFAR**:

www.lofar.org

in Stationen (Antennenfeldern) angeordnet sind. Damit wird der gesamte Himmel auf einmal erfasst. Die Blickrichtung und die Größe des Gesichtsfeldes werden elektronisch gesteuert. Ein zentraler Supercomputer nimmt die digitalen Signale aller Antennen auf und kombiniert sie. **LOFAR** kann in mehrere Richtungen gleichzeitig „sehen“, also mehrere Astronomen-Teams mit Daten versorgen.

Das radioastronomische Institut ASTRON bei Dwingeloo in den Niederlanden baut zur Zeit in Westfriesland die erste von insgesamt 77 Stationen, die ab 2009, über die gesamten Niederlande verteilt, das niederländische **LOFAR** bilden werden. Der zentrale Rechner *Blue Gene/L*, einer der schnellsten Rechner der Welt, arbeitet bereits in der Universität von Groningen. Seine Rechenleistung von 27 Teraflops und der Datenspeicher von 1 Petabyte (10^{15} Byte) reicht aus, um die gewaltige Datenrate von 500 Gbit/s, die ständig von den Stationen eingeht, in Echtzeit zu Radiobildern verarbeiten zu können.

Um mit **LOFAR** eine Winkelauflösung von besser als eine Bogensekunde zu erreichen, reicht eine Ausdehnung des Teleskops über die Größe der Niederlande nicht aus. Daher wurde beschlossen, **LOFAR** nach Deutschland zu erweitern und mit modernsten Datenleitungen zu verbinden. Die erste deutsche **LOFAR**-Station mit einer Größe von etwa 110 x 60 Metern wird noch in diesem Jahr in unmittelbarer Nähe des 100m-Radioteleskops bei Bad Münstereifel-Effelsberg in Zusammenarbeit zwischen ASTRON und dem Bonner Max-Planck-Institut für Radioastronomie aufgebaut. Weitere 6 deutsche **LOFAR**-Stationen, sind bereits in konkreter Planung (Abb. 3). Das Ziel sind 12 deutsche Stationen bis zum Jahr 2012. Zusammen mit den niederländischen Stationen wird **LOFAR** dann die größte vernetzte Teleskopanlage der Welt sein..