

## Was ist LOFAR?

- das *Low Frequency Array* wird das weltweit leistungsfähigste Radioteleskop sein
- ein ambitioniertes astronomisches Forschungsprojekt des 21. Jahrhunderts
- unauffällige und emissionsfreie Technik (flaches, rein passives Antennenfeld – keine konventionelle, hohe Stahlkonstruktion)
- LOFAR gliedert sich in die Landschaft ein – der Boden kann weiterhin niedrig bepflanzt werden

## Im Detail

Das Max-Planck-Institut für Astrophysik in Garching (MPA) möchte in der Umgebung von München eine Empfangsstation für ein Radioteleskop errichten. Die Station wird aus einem kleinen Antennenfeld bestehen, das ohne Beeinträchtigung für die Umgebung astronomische Daten empfängt und weiterleitet. Die



Station soll voraussichtlich noch 2006/2007 in Betrieb gehen. Derzeit sucht das Institut nach einem geeigneten Standort. Diese Broschüre soll über das Vorhaben informieren, Fragen beantworten und Möglichkeiten zur Kontaktaufnahme und Mitwirkung aufzeigen.

Die Empfangsstation ist Teil eines gemeinsamen Projektes niederländischer und deutscher Astronomen

zur Errichtung eines modernen Radioteleskops. Das Teleskop mit dem Namen LOFAR ist kein einzelnes, großes Empfangsgerät, sondern besteht aus vielen kleinen Empfangsstationen, die – mit ihrem Zentrum in den Niederlanden – über ganz Europa verteilt sein werden.

Eine einzelne Empfangsstation ist im Prinzip nicht mehr als ein kleines Feld von Radioantennen. Über einen Supercomputer zusammengeschaltet werden die einzelnen Antennenfelder zum größten jemals gebauten Radioteleskop. Es ermöglicht viel genauere und detailreichere Bilder von Millionen von Lichtjahren entfernten Objekten als bisher möglich. Dabei ist LOFAR weitaus kostengünstiger und wartungsärmer als herkömmliche Teleskope, im Prinzip müssen ja nur kleine Felder simpler und robuster Radioantennen aufgestellt und hin und wieder kontrolliert werden. Die Messung macht das System dann sozusagen von alleine.

## Warum Garching/München?

Durch das Radioteleskop erhoffen sich die Wissenschaftler neue Erkenntnisse über die Frühzeit des Universums sowie die Entstehung und Entwicklung kosmischer Objekte, wie Schwarzer Löcher, Galaxienkernen oder Radiogalaxien. Diese Bereiche sind eng verbunden mit den Forschungsschwerpunkten der Wissenschaftler am MPA. Eine Beteiligung an LOFAR bietet den Garchinger Astrophysikern die Möglichkeit, ihre Kompetenzen zur Unterstützung des Projektes einzubringen. Gleichzeitig bedeutet eine eigene Empfangsstation eine Stärkung des wissenschaftlichen Standorts der hiesigen Region und kann auch neue Impulse für andere Forschungsgebiete mit sich bringen. Dies beschränkt sich keineswegs auf Bereiche der Astrophysik. So stellen beispielsweise der Transport und die Auswertung der erwarteten Datenmengen eine große Herausforderung an Computer- und Informationstechnologie dar.

Es ist geplant, die errichtete LOFAR-Infrastruktur

später auch für gänzlich andere Forschungsbereiche wie Wetterforschung oder Geologie zu nutzen.

Es ist allerdings nicht ganz einfach, einen passenden Standort für ein LOFAR - Antennenfeld zu finden. Die Antennen sollen einerseits nahe dem Forschungsgelände oder anderer großer ziviler Einrichtungen aufgestellt werden, denn die Datenmengen des Teleskops müssen über teure Glasfaserleitungen weitergeleitet werden.



Andererseits soll das Antennenfeld frei von Störsignalen sein, wie sie etwa von Sendemasten, Funkverkehr oder Hochspannungsleitungen ausgehen. Sie beeinträchtigen, ebenso wie hohe Gebäude oder Hügel, die Arbeit des Teleskops.

Um beide Anforderungen möglichst optimal zu vereinen, sucht das MPA nach weitläufigem und flachem Ackerland in nicht allzu großer Entfernung vom Forschungsgelände in Garching.

## Auswirkungen auf den Standort

Für die Empfangsstation des LOFAR-Teleskops werden etwa drei bis vier Hektar Land benötigt. Auf diesem Land werden ungefähr 200 Antennen mit einer Höhe von ca. 80cm bis 2m aufgestellt. Dabei ist eine Antenne nichts anderes als eine gerade Stange mit Abspannung in Form einer offenen Pyramide.

Zudem muss eine kleine Computerstation errichtet werden, in der die astronomischen Daten verarbeitet und verschickt werden können.



Der gesamte Aufbau erzeugt keinerlei Umweltverschmutzung. Die Antennen setzen keine Strahlung frei, denn sie sollen Radiowellen empfangen und nicht aussenden. Die Antennen erzeugen weder laute Geräusche noch gibt es größere Lichtquellen auf dem Feld. Der Betrieb des Teleskops verläuft von außen völlig unbemerkt.

Zur Vorbereitung des Betriebs müssen kleinere Messungen und Bauarbeiten erfolgen. So wird mit einem Messwagen etwa fünf Stunden lang die Radioeinstrahlung aus der Umgebung gemessen. Die Messungen haben keine Auswirkungen auf die Umwelt. Für die Stationsanbindung könnten evtl. Glasfaserkabel unterirdisch verlegt werden müssen. Je nach Beschaffenheit des Geländes können auch leichtere Erdarbeiten zur Einebnung notwendig sein.

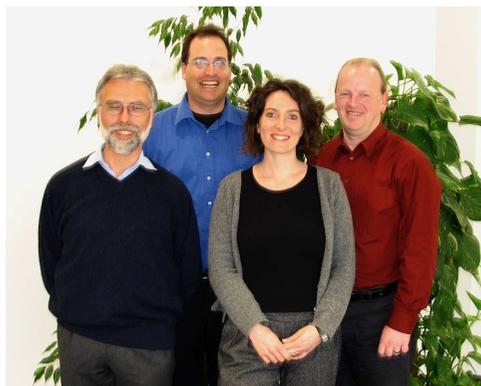
Vorgesehen ist die Errichtung des Antennenfeldes für 2006/2007. Der genaue Zeitpunkt richtet sich sowohl nach der Inbetriebnahme der Zentralstation in den

Niederlanden wie auch nach den örtlichen Gegebenheiten.

### Abschlussbemerkung

Das MPA hofft, bei Ihnen Interesse und Verständnis für das LOFAR-Projekt geweckt zu haben. Unserer Meinung nach kann ein solches Projekt nur sinnvoll sein, wenn es auf der Zustimmung und Zusammenarbeit aller beteiligten Personen beruht. Wir sind gerne bereit, weiter gehende Fragen zu beantworten. Bei Interesse ist es selbstverständlich möglich, Ihnen mehr Informationsmaterial zur Verfügung zu stellen oder auch Informationsveranstaltungen für Sie zu organisieren.

Max-Planck-Institut für Astrophysik (MPA)  
Dr. Benedetta Ciardi  
Karl-Schwarzschild-Straße 1  
85748 Garching  
089/30000-0



Das LOFAR-Team am MPA



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Max-Planck-Institut  
für Astrophysik

