

Astronomische Forschung in Chile

➤ **Ruhr-Universität
Bochum forscht
in Chile**

➤ **DS1103 PPC
Controller Board für
Ansteuerung eines
Teleskops**

➤ **Untersuchung der
Entwicklung junger
Sterne und Quasare**

In Zusammenarbeit mit der Universität von Antofagasta betreibt das Astronomische Institut der Ruhr-Universität Bochum (AIRUB) Teleskope in der chilenischen Atacamawüste. Es werden insbesondere die Entwicklung junger Sterne sowie Energieausbrüche von Quasaren untersucht. In Zukunft kommen drei weitere Teleskope – auch ein innovatives Hexapod-Teleskop – hinzu, wodurch ein beachtliches Observatorium entsteht. Für die Regelung der beweglichen Stützen des Hexapod-Teleskops wird ein DS1103 PPC Controller Board eingesetzt.

Observatorium im Aufbau

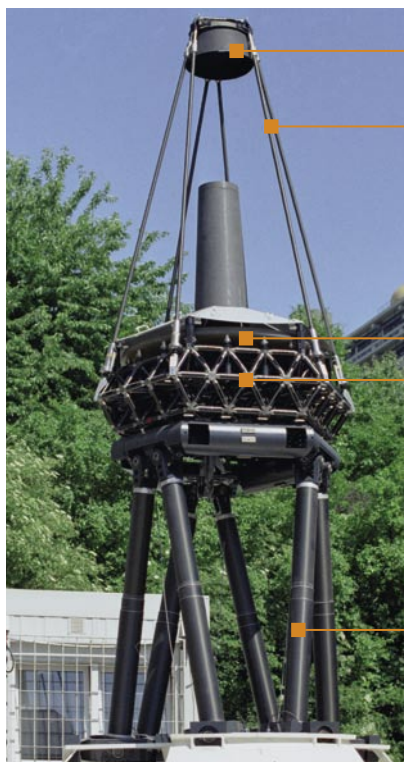
Die Teleskope des AIRUB bilden ein bemerkenswertes Observatorium. Unter den neuen Teleskopen ist ein so genanntes Hexapod-Teleskop (HPT), das mit Mitteln des Wirtschaftsministeriums Nordrhein-Westfalen durch die Firma Krupp Industrietechnik erbaut wurde und zurzeit in Chile aufgestellt wird. Ferner kommen ein im März 2005 in Bochum fertig gestelltes robotisches 40-cm-Teleskop und ein robotisches 90-cm-Teleskop hinzu, das 2006 fertig gestellt wird. Das Ziel dieses Observatoriums ist es, die Veränderlichkeit von jungen Sternen und Quasaren im optischen und im Infrarotbereich zu erkennen.

Neuartiges Hexapod-Teleskop

Bei dem HPT dienen sechs, in der Länge verstellbare Stützen (Hexapod) mit hochpräzisen Spindeln dazu, das Teleskop auf das gewünschte Objekt zu richten und es dabei der Bewegung der Gestirne nachzuführen, die hauptsächlich durch die Erdrotation verursacht wird. Das HPT ist ein Prototyp mit folgenden technischen Innovationen:

- Montierung mit 6 längenveränderlichen Stützen
- Auf einer Gitterstruktur befestigter aktiv kontrollierter Primärspiegel, bestehend aus einem dünnen ZERODUR®-Meniskus. Für eine möglichst hohe Reflektivität wurde der Spiegel mit Aluminium bedampft.
- Sekundärspiegel mit 6 längenveränderlichen Unterstützungsbeinen für den Ausgleich gravitativer Verformung aufgrund unterschiedlicher Elevationen

Der Primärspiegel hat einen Durchmesser von 1,5 m. Er ist dabei mit 50 mm so dünn, dass er seine Form nicht halten könnte und auf 36 rechnergesteuerten Unterstützungspunkten gelagert ist. Dadurch kann der Spiegel bei jeder Teleskopposition so verbogen werden, dass er immer die optimale Form behält. Diese Optimierung wird ständig durch ein optisch-elektronisches System kontrolliert, das von AIRUB mit Hilfe der ESO (European Southern Observatory) entwickelt wurde. Neben einer CCD-Kamera ist ein Spektrograph als Empfänger für das HPT vorgesehen. Diesen haben wir in Zusammenarbeit mit der Landessternwarte Heidelberg-Königstuhl geplant. Der Spektrograph macht es möglich, mit dem HPT das Sternenlicht über ein komplettes optisches Spektrum (370 bis 1000 nm) in einer einzelnen Belichtung einzufangen und zu untersuchen.



Sekundärspiegel

6 Unterstützungsbeine

Primärspiegel

Gitterstruktur

6 längenveränderliche Stützen

► Das Hexapod-Teleskop (HPT) – hier noch im botanischen Garten in Bochum – wird in der chilenischen Atacamawüste aufgebaut, um junge Sterne und Quasare zu untersuchen.

Vorteile des Hexapod-Teleskops

Durch den speziellen Aufbau mit längenverstellbaren Stützen konnte das Gewicht des Teleskops erheblich reduziert werden. Der Primärspiegel ist der erste seiner Art, der aufgrund seiner festen Verbindung sowohl auf Druck als auch auf Zug reagiert und damit eine gleichbleibende ideale optische Oberfläche gewährleistet. Eine weitere rechnergesteuerte Halterung sorgt dafür, dass sich auch der Sekundärspiegel immer in der optimalen Lage befindet. Bei geeignetem Standort, zum Beispiel auf dem Cerro Armazones in Chile, mit stabilen atmosphärischen Bedingungen lässt sich daher mit dem HPT eine Bildschärfe erreichen, wie sie derzeit nur im Weltraum möglich ist.



▲ Das Observatorium Cerro Armazones (O.C.A.) ist ein gemeinsames Projekt der Ruhr-Universität Bochum und der Universität von Antofagasta in Chile. Zurzeit wird an zwei Teleskopen geforscht.

Steuerung des Teleskops

Mit einem DS1103 PPC Controller Board wird die Position des Teleskops bestimmt. Zum einen werden damit die Encoder und Servoverstärker der sechs längenveränderlichen Stützen ausgelesen und angesteuert, zum anderen wird die Ist- und Soll-Position des Teleskops verglichen. Ferner wird die Lage des HPTs und seine Geschwindigkeit geregelt. Die anzufahrende Position in Azimut, Elevation und Drehung um die eigene Achse wird über einen CAN-Bus in Echtzeit errechnet. Geladen wird das System aus einer Experiment-Software-Umgebung und erhält von dort seine Parametrisierung.

Chance für die Forschung

An der Ruhr-Universität Bochum sind wir in der Lage, astronomische Forschungsprogramme durchzuführen, die an den großen internationalen Observatorien aus Zeitmangel keine Chance haben. Unseren Studenten bieten sich dadurch einzigartige Gelegenheiten, schon früh im Studium an Teleskopen zu arbeiten – sei es vor Ort in Chile oder im Internet mit den robotischen Teleskopen. Zurzeit wird das HPT aufgebaut und im August 2005 soll es einsatzbereit sein. Danach wird das HPT in einer ersten Phase getestet, bevor es in den astronomischen Beobachtungsbetrieb geht.

*Dr. Roland Lemke
Astronomisches Institut
Ruhr-Universität Bochum
Deutschland*

Mehr Informationen zu diesem Projekt:
www.astro.ruhr-uni-bochum.de

Begriff	Erklärung
Azimut	Die auf Norden bezogene horizontale Richtung zu einem Gestirn oder zu einem Punkt auf der Erdoberfläche
CCD-Kamera (CCD = Charge Coupled Device)	Elektronische Kamera, bei der die einfallenden Elektronen in jedem einzelnen Pixel aufgesammelt und ausgelesen werden. Man erhält so die Intensitätsverteilung auf der Fläche. Damit Licht einer gewissen Wellenlänge gemessen werden kann, werden geeignete Filter vor die Kamera gesetzt.
Elevation	Winkelabstand eines Punktes am Sternenhimmel von der Horizontebene
Quasar (Quasistellares Objekt)	Leuchtstarke und meist weit entfernte aktive Galaxie
Spektrograph	Instrument, welches das einfallende Licht in seine spektralen Bestandteile zerlegt. Man erhält eine Intensitätsverteilung in Abhängigkeit von der Wellenlänge.