

Spitzenoptik mit weitem Winkel

Wenn das neuartige Weitwinkelteleskop VISTA (Visible and Infrared Survey Telescope for Astronomy) im Jahr 2006 seinen Betrieb aufnehmen wird, verfügt die Europäische Südsternwarte ESO über ein weiteres Spitzeninstrument zur Erforschung des Weltalls.

Riesig und doch fragil:
Nur 17 Zentimeter dünn
ist der 5.300 Kilogramm
schwere VISTA-Spiegel-
träger aus „Zerodur“
Glaskeramik.



► „VISTA wird das größte und leistungsfähigste Weitwinkelteleskop der Welt sein“, erklärt Prof. Jim Emerson von der Queen-Mary-Universität in London. Er leitet das VISTA-Konsortium, das aus 18 britischen Universitäten besteht. „Wir werden Sternbilder erhalten, die viel genauer sind und viel größere Bereiche abdecken, als das bisher möglich war. Besonders im bislang relativ unerforschten infraroten Spektralbereich erhoffen wir uns neue, spektakuläre Erkenntnisse. Diese Strahlung kann beispielsweise interstellare Gas- und Staubwolken durchdringen, die für sichtbares Licht undurchlässig sind.“

VISTAs zukünftiger Standort wird der 2.518 Meter hohe NTT-Peak in den chilenischen Anden sein. Es handelt sich dabei um einen Nachbarberg des Cerro Paranal, auf dem die ESO bereits die vier 8,2-Meter-Teleskope des VLT (Very Large Telescope) installiert

hat. Die Übersichtsbilder, die VISTA von dort aus aufnehmen wird, sollen hauptsächlich als Grundlage für neue, detaillierte Sternenkarten der südlichen Hemisphäre verwendet werden. Die Astronomen wollen sie aber auch als eine Art Vorauswahl für das VLT nutzen: Interessante Objekte, die VISTA mit seinem großen Gesichtsfeld am Himmel aufspürt, können sie anschließend mit dem VLT genauer untersuchen.

Neuartiges Optikdesign

Damit möglichst große Bereiche in möglichst kurzer Zeit aufgenommen werden können, muss VISTAs Hauptspiegel eine große, lichtsammelnde Fläche haben und dabei einen viel größeren Blickwinkel abdecken als ein Standard-Teleskopspiegel. Da sich mit einem solchen Weitwinkelspiegel allerdings kein gutes Bild erzielen ließe – je stärker die Richtung des einfallenden Lichts

von der optischen Achse abweicht, desto größer sind die Abbildungsfehler – wurde bei VISTA ein völlig neuartiges Optikdesign verwirklicht. Professor Emerson fasst die wesentlichen Punkte zusammen: „Das Spiegelteleskop alleine erzeugt noch gar kein gutes Bild, dieses entsteht erst danach in einer Kamera. Das bedeutet, dass die beiden Instrumente nicht unabhängig voneinander eingesetzt werden können. Sie wurden als eine Einheit optimiert, wobei die Kamera die Abbildungsfehler korrigiert, die aufgrund der starken Krümmung des Hauptspiegels zwangsläufig entstehen.“

Außergewöhnlicher Hauptspiegel – außergewöhnliche Infrarotkamera

Konkret soll VISTA einen asphärischen Hauptspiegel mit 4,1 Metern Durchmesser erhalten, dessen Krümmung einem extrem kleinen Radius von 8.094 Millimetern ent-

spricht; im Vergleich dazu ist der Krümmungsradius bei einem Standardteleskopspiegel etwa vier- bis fünfmal so groß. Der dafür benötigte „Zerodur“ Spiegelträger wurde von SCHOTT ausgeliefert. Er muss optisch poliert und mit einer hochreflektierenden Schicht versehen werden. Als Kamera ist zunächst eine Spezialanfertigung für den infraroten Spektralbereich vorgesehen; alternativ dazu soll später auch eine für sichtbares Licht gebaut werden. Sie wird mit einer Höhe von 2,85 Metern und einem Gewicht von 2,7 Tonnen die größte Infrarotkamera sein, die jemals konstruiert wurde. Ihre hochauflösenden Bilder werden aus jeweils 64 Millionen Pixeln zusammengesetzt. Im Gegensatz zu einem klassischen Teleskopaufbau wird sich die Infrarotkamera nicht hinter dem Hauptspiegel befinden, sondern teilweise durch dessen zentrisches Mittelloch hindurchragen.

Neue astronomische Erkenntnisse im Infrarot

Die Bilder, die ab 2006 mit Hilfe dieses ungewöhnlichen Aufbaus erzeugt werden können, decken jeweils eine Fläche von annähernd 0,4 Quadratgrad ab (das entspricht etwa der doppelten Fläche des Vollmondes). Dabei wird ihre Qualität so gut sein, dass selbst Sterne und Galaxien erfasst werden, die zehn bis 100 Mal schwächer leuchten als diejenigen, die bisher in Sternenkarten verzeichnet sind. Die Wissenschaftler erwarten deshalb Antworten auf viele astronomische Fragen, wobei vor allem solche Untersuchungen im Vordergrund stehen, die nur im infraroten Bereich gemacht werden können. Ein Beispiel hierfür ist die Beobachtung einer „Sternengeburt“: Neue Sterne entstehen aus Gas- und Staubwolken, die für sichtbares Licht undurchlässig sind, nicht aber für Infrarot. Auch für die Untersuchung von weit entfernten Galaxien sind Infrarotaufnahmen Voraussetzung, denn je größer ihre Entfernung, desto mehr verschiebt sich die Emission der Galaxie vom sichtbaren in den langwelligeren infraroten Bereich.

Schließlich werden von VISTA auch völlig unerwartete Entdeckungen erhofft. Professor Emerson: „Das war bisher immer der Fall, wenn Astronomen ein neuartiges Spitzenteleskop zur Verfügung hatten, dessen Aufbau sich von allen anderen wesentlich unterscheidet. Wir sind überzeugt, dass VISTA da keine Ausnahme sein wird.“ ◀



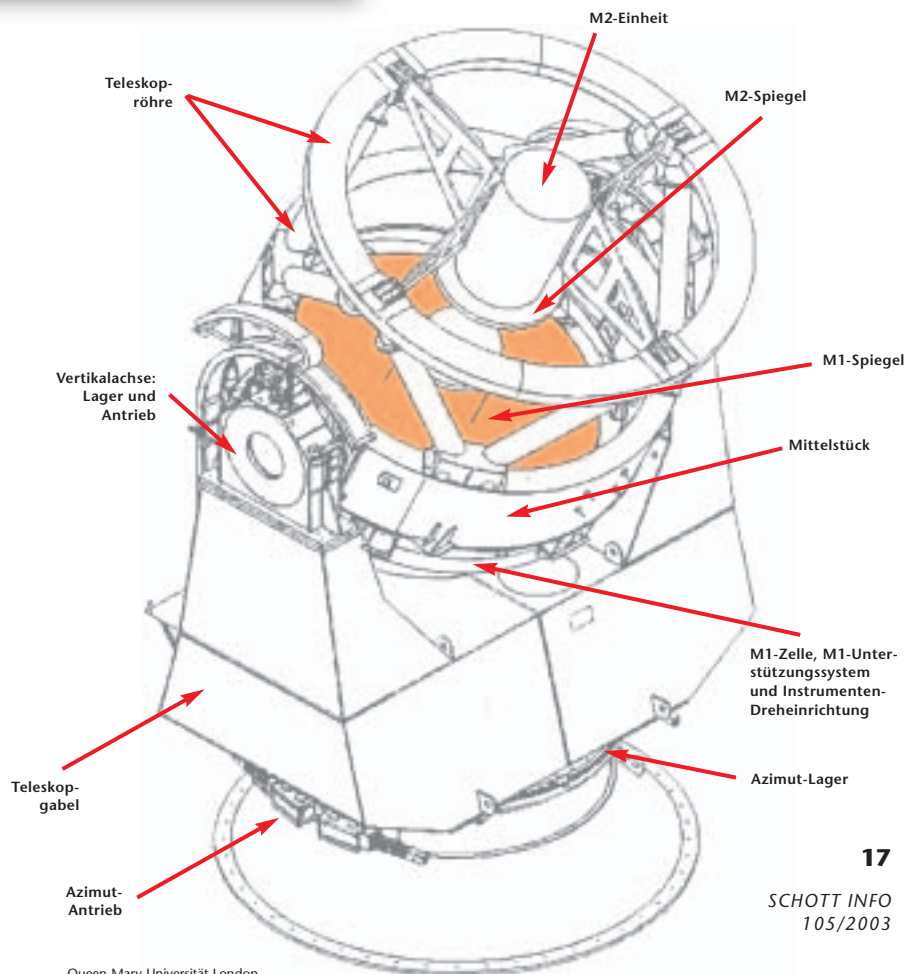
Großbritanniens Eintrittskarte für ESO

Das VISTA-Konsortium ist ein Zusammenschluss von 18 britischen Universitäten, unter der Leitung der Queen-Mary-Universität in London. Die Gesamtkosten von mehr als 32 Millionen britischen Pfund (ca. 46,7 Millionen Euro) werden dem VISTA-Konsortium zum Großteil von der Forschungseinrichtung PPARC (Particle Physics and Astronomy Research Council) zur Verfügung gestellt. VISTA ist somit auch eine Art Eintrittskarte des Vereinigten Königreichs für die Europäische Südsternwarte ESO und berechtigt die britischen Astronomen nun, deren Teleskope mitzunutzen. Insgesamt gehören der ESO jetzt zehn europäische Länder an.

Das große Bild zeigt das Blickfeld des VISTA-Teleskops im Vergleich zum engen Blickwinkel (gelbes Quadrat) eines 8-Meter-Teleskops.

Fakten zum VISTA-Spiegelträger

Material: „Zerodur“ Glaskeramik von SCHOTT
 Durchmesser: 4.100 mm
 Dicke: 170,5 mm
 Mittelloch: zentrisch, 1.200 mm Durchmesser
 Spiegelfläche: Asphäre, 8.094 mm Radius
 Gewicht: 5.300 kg



Queen-Mary-Universität London