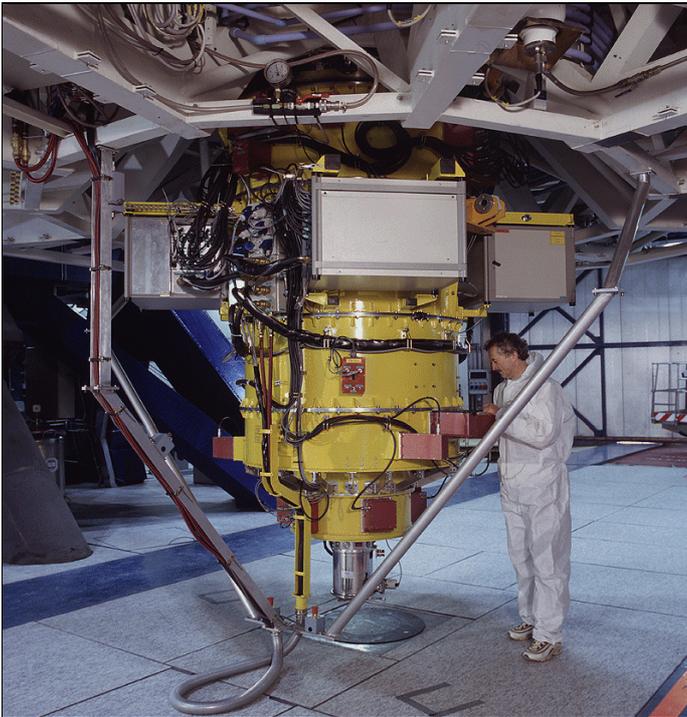


Die Instrumente des Very Large Telescope

Die gigantischen Teleskopeinheiten des VLT stellen eindrucksvolle Beispiele für die Leistungsfähigkeit der optischen Industrie dar. Natürlich wird mit derartigen Riesenfernrohren nicht mehr mit dem bloßen Auge beobachtet, sondern man montiert statt eines Okulares komplizierte Instrumente im Fokus. Diese dienen auch nicht mehr für die Aufnahme von Fotoplatten, sondern stellen komplexe Konstruktionen aus elektronischen Kameras und verschiedenen anderen

FORS1 (Focal Reducer and Spectrograph)

FORS1 ist gemeinsam mit seinem zukünftigen Zwilling FORS2 das Produkt einer der herausforderndsten und fortgeschrittenen technologischen Studien, die jemals für ein bodengebundenes Instrument durchgeführt wurden. Trotz seiner eindrucksvollen Dimensionen, 3 x 1,5m und 2,3 Tonnen, erscheint es klein neben dem riesigen Hauptspiegel aus Zerodur mit seinen 53m². Und diese riesige Lichtsammel­fläche samt der exzellenten optischen Eigenschaften des VLT soll FORS nutzen, um die schwächsten und weit entferntesten Objekte des Universums zu untersuchen. Damit sollen die derzeitigen Beobachtungsmöglichkeiten der europäischen Astronomen entscheidend erweitert werden.



Aufnahme des FORS1-Instrumentes, montiert am Cassegrain-Fokus von UT1. Das Foto stammt vom 5. Dezember 1998. Foto: ESO.

Die FORS-Instrumente sind sogenannte Multi-Mode-Instrumente, d.h. daß sie in verschiedenen Beobachtungsmodi benutzt werden können. Damit können etwa weit entfernte Galaxien fotografiert werden und unmittelbar danach kann man ihre Spektren bestimmen. Gleichzeitig können Spektren von bis zu 19 astronomischen Objekten gewonnen werden. Zusätzlich kann von einem Set von Objekten zum nächsten

Instrumenten zur Analyse des gebündelten Lichtes dar. Neben den CCD-Chips zur Gewinnung von Bildern sind die Spektrographen zur Zerlegung des eingefangenen Lichts von immer größerer Bedeutung für die Astronomie und Astrophysik. Da CCD-Chips auch für Teile des infraroten und ultravioletten Spektrums empfindlich sind, kann man heutzutage mit einem optischen Teleskop auch diese für den Menschen unsichtbaren Strahlen untersuchen.

innerhalb von Sekunden gewechselt werden. Dieser Modus wird „multi-object spectroscopy“ (MOS) genannt.

Die Zuordnung der Zielobjekte im jeweiligen Sternfeld zu den einzelnen Schlitzen der MOS-Einheit funktioniert mit Hilfe einer sehr komplexen Software. FORS kann Spektren in verschiedenen Auflösungen produzieren. Dadurch können entweder besonders detaillierte Spektren von sehr hellen Objekten oder solche mit geringer Auflösung von sehr schwachen Objekten, das sind z.B. extrem weit entfernte Galaxien, gewonnen werden. Damit wird FORS1 eines der wichtigsten Arbeitspferde für das Studium des tiefen Raumes.

Die FORS-Instrumente wurden im Auftrag der ESO von einem Konsortium von drei deutschen Instituten, der Heidelberger Landessternwarte, der Universitätssternwarte Göttingen und der Universität München, entwickelt und gebaut. Als Gegenleistung erhielten die Forscher dieser Institute garantierte Beobachtungszeit am VLT.

ISAAC (Infrared Spectrometer and Array Camera)

ISAAC ist ein tiefgekühlter Infrarot-Detektor und Spektrograph, der am Nasmyth B-Fokus der ersten Teleskopeinheit UT1 montiert ist. Sein Spektralbereich geht von 0,9 bis 5 μm . Das Instrument hat zwei Arme, die beide mit modernsten Detektoren ausgestattet sind. Der eine ist für kurze Wellenlängen optimiert (0,9 - 2,5 μm ; SW = Short Wavelength) und der andere für lange Wellenlängen (2,5 - 5 μm ; LW = Long Wavelength). ISAAC hat eine Anzahl von abbildenden und spektroskopischen Modis in beiden Armen.



ISAAC am Paranal während seiner Integrationsphase, aufgenommen am 24. Juni 1998. Foto: ESO.



Aufnahme der RCW38-Region mit ISAAC und VLT UT1. Dies ist ein Gebiet in der Milchstraße in einer Entfernung von ca. 5.000 Lichtjahren, wo sich neugebildete Sterne hinter einem Staub- und Gasschleier verbergen. Wie man aber in diesem Foto sehen kann, gilt dies nicht für den Infrarot-Bereich, wo sie deutlicher sichtbar sind. Foto: ESO.

ISAAC wurde in Garching von der ESO „Instrumentation Division“ entwickelt und gebaut. Es ist das erste Instrument, das komplett von ESO selbst gebaut wurde. Nachdem ISAAC nach Chile verschifft worden war, wurde in Garching sofort am UVES weitergearbeitet.

Nach seinem Eintreffen am Cerro Paranal im Juni 1998 mußte es von einem ESO-Team wieder zusammengesetzt und ausgetestet werden. Nach seiner Installation am Teleskop konnte in der Nacht vom 16. auf den 17. November das erste (technische) „First Light“ gemeldet werden.

UVES (UV-Visual Echelle Spectrograph)

UVES wird das dritte Instrument sein, das am VLT und das erste, das an der zweiten Teleskopeinheit UT2 montiert werden wird. Wenn es verfügbar sein wird, erlaubt es Beobachtungen von sehr schwachen Objekten mit sehr hoher Spektralauflösung. Die hochauflösende Spektrographie ist natürlich eine Disziplin, bei der es auf jedes einzelne Photon ankommt. Daher verspricht die große Lichtsammel­fläche des VLT im Vergleich zu 4m-Teleskopen wesentlich bessere Ergebnisse.

Der Hauptdetektor von UVES ist ein mit flüssigem Stickstoff gekühlter CCD-Chip mit 16,7 Millionen Pixeln, wobei jedes davon sogar einzelne Photonen registrieren kann. Insgesamt sind viele Kilometer Kabeln und etwa 100 Motoren, Kalibrierungslampen und Sensoren sowie 6 optische Detektoren in UVES integriert.

Die Forschungsobjekte sind unter anderem die Absorptionsspektren von weit entfernten Quasaren im intergalaktischen Medium oder die Untersuchung der

Zusammensetzung schwacher Sterne in unserer oder auch in anderen Galaxien. Das Instrument wird auch bei der Suche nach fremden Planeten eine große Rolle spielen, wo geringe periodische Differenzen in der Radialgeschwindigkeit aufgespürt werden sollen.



UVES während der optisch-mechanischen Integration Mitte August 1998. Das Foto zeigt den vier Tonnen schweren optischen Tisch, auf dem die meisten Komponenten montiert werden. Die Struktur in der Bildmitte ist das größte sogenannte „Echelle-Gitter“ auf der Welt und wurde speziell für UVES entwickelt. Es besteht aus einer Glasplatte mit 25.000 parallelen Furchen, die eine Gesamtlänge von 6km haben. Jede Furche ist mit einer Genauigkeit von wenigen Nanometern auf der Glasplatte angebracht. Foto: ESO.



Das UVES-Instrument wird geschlossen, nachdem alle Komponenten installiert sind. Die Einhausung kann motorisch geöffnet werden, im normalen Betriebszustand gewährleistet sie eine lichtdichte und temperaturstabile Umgebung für die empfindlichen Teile. Foto: ESO.

EF, Quellen: ESO-Pressemitteilungen/Homepage.