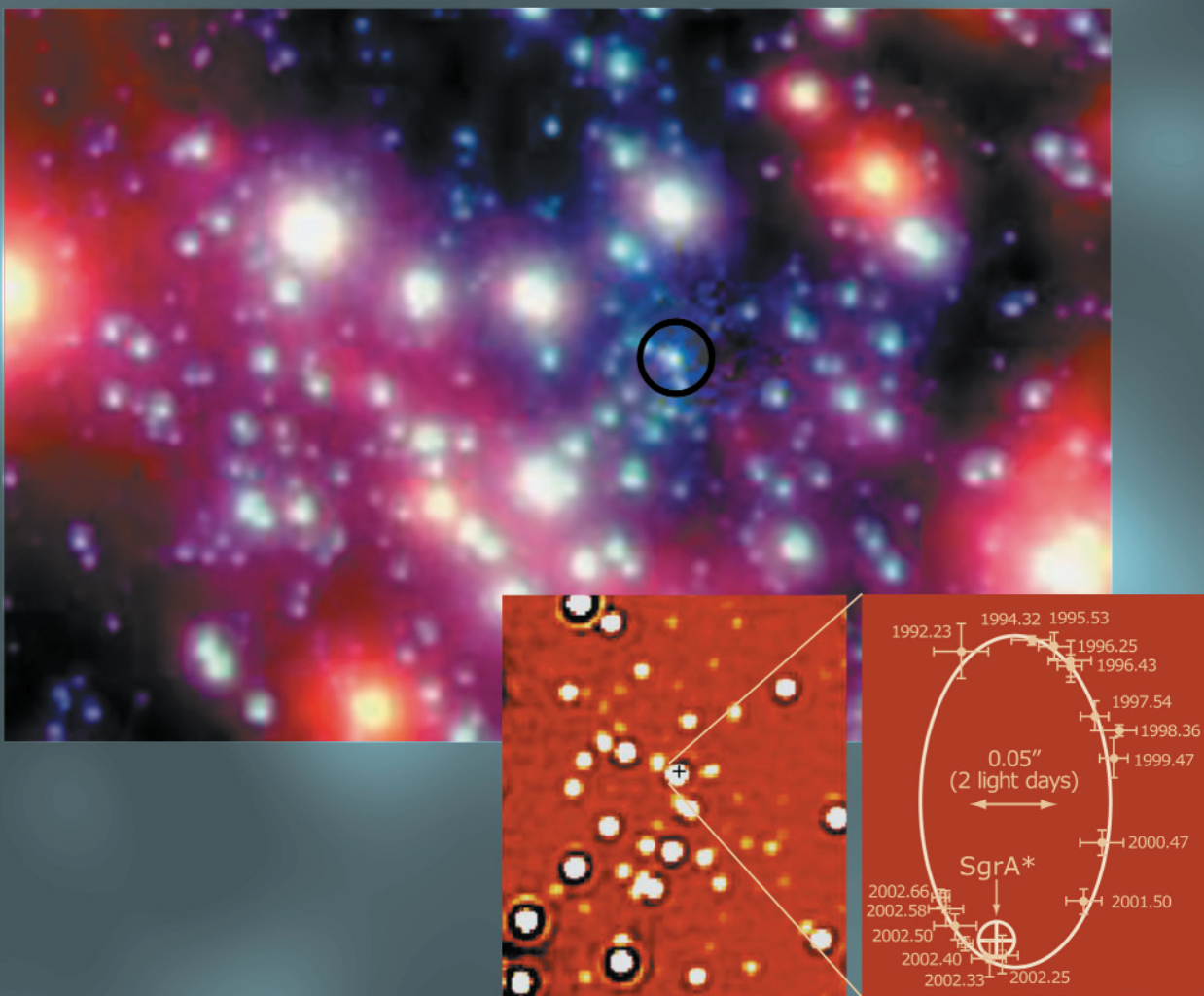


# Rapport Annuel 2002 Annual Report 2002

## Jahresbericht 2002



European Southern Observatory



*Cover: Photo of the innermost Milky Way Centre region, obtained with the NACO adaptive optics facility at the 8.2-m VLT Yepun telescope. The orbit of a Galactic star around the centre was determined (insert) and yielded a black hole mass of  $2.6 \pm 0.2$  million solar masses.*

*Photo de couverture: La région la plus centrale de la Voie Lactée, obtenue avec l'instrument d'optique adaptative NACO sur le télescope de 8,20 m Yepun du VLT. Il fut possible de déterminer l'orbite d'une étoile de la Galaxie autour du centre galactique (encart), ce qui a permis de déterminer une masse de trou noir de  $2,6 \pm 0,2$  millions de masses solaires.*

*Umschlag: Bild des innersten Bereichs des Milchstraßenzentrums, aufgenommen von NACO unter Verwendung der adaptiven Optik am Yepun 8,2-m-Teleskop des VLT. Die Bahnbestimmung eines galaktischen Sterns um das Zentrum (kleines Bild) ergab  $2,6 \pm 0,2$  Millionen Sonnenmassen für das zentrale Schwarze Loch.*

# **Annual Report 2002**

## **Rapport annuel 2002**

## **Jahresbericht 2002**

presented to the Council by the Director General  
présenté au Conseil par la Directrice générale  
dem Rat vorgelegt von der Generaldirektorin

**Dr. Catherine Cesarsky**

**E U R O P E A N   S O U T H E R N   O B S E R V A T O R Y**

Organisation Européenne pour des Recherches Astronomiques dans l'Hémisphère Austral  
Europäische Organisation für astronomische Forschung in der südlichen Hemisphäre



# Table of Contents

## Table des matières

### Inhaltsverzeichnis

FOREWORD .....	5	PRÉFACE .....	5	VORWORT .....	5
INTRODUCTION .....	7	INTRODUCTION .....	7	EINLEITUNG .....	7
SCIENCE .....	13	SCIENCE .....	13	WISSENSCHAFT .....	13
Research Highlights .....	14	Les faits marquants		Höhepunkte der Forschung .....	14
Symposia and Workshops .....	28	de la recherche .....	14	Konferenzen und Workshops .....	28
		Conférences et colloques .....	28		
OPERATIONS .....	31	FONCTIONNEMENT .....	31	BETRIEB .....	31
OPC .....	32	OPC .....	32	OPC .....	32
La Silla Observatory .....	33	Observatoire de La Silla .....	33	Observatorium La Silla .....	33
Paranal Observatory .....	38	Observatoire de Paranal .....	38	Observatorium Paranal .....	38
User Support and Data Handling .....	45	Appui aux utilisateurs		Benutzerunterstützung	
Technical Developments .....	53	et traitement de données .....	45	und Datenverarbeitung .....	45
		Développements techniques .....	53	Technische Entwicklungen .....	53
PARANAL AND LA SILLA		INSTALLATIONS DE PARANAL		EINRICHTUNGEN AUF PARANAL	
INSTALLATIONS .....	59	ET LA SILLA .....	59	UND LA SILLA .....	59
VLTi .....	60	VLTi .....	60	VLTi .....	60
VST and VISTA .....	63	VST et VISTA .....	63	VST und VISTA .....	63
Instruments for Paranal		Instruments pour Paranal		Instrumente für Paranal	
and La Silla .....	63	et La Silla .....	63	und La Silla .....	63
ALMA .....	75	ALMA .....	75	ALMA .....	75
100-m CONCEPT STUDY .....	85	ÉTUDE DE CONCEPT		KONZEPTSTUDIE	
OWL .....	86	D'UN TÉLESCOPE DE 100 m .....	85	EINES 100-m-TELESKOPS .....	85
		OWL .....	86	OWL .....	86
ASTROPHYSICAL		L'OBSERVATOIRE		ASTROPHYSIKALISCHES	
VIRTUAL OBSERVATORY .....	91	ASTROPHYSIQUE VIRTUEL .....	91	VIRTUELLES OBSERVATORIUM .....	91
ST-ECF .....	95	ST-ECF .....	95	ST-ECF .....	95
OUTREACH ACTIVITIES .....	99	ÉDUCATION		BILDUNG UND	
		ET RELATIONSPUBLIQUES .....	99	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT .....	99
GOVERNING BODIES .....	105	CORPS DIRIGEANTS .....	105	FÜHRUNGSGREMIEN .....	105
Council .....	106	Le Conseil .....	106	Der Rat .....	106
Finance Committee .....	107	Comité des finances .....	107	Finanzausschuss .....	107

Scientific Technical Committee (STC) . . . . .108	Comité scientifique et technique (STC) . . . . .108	Wissenschaftlich- Technischer Ausschuss (STC) .108
EXTERNAL RELATIONS . . . . .111	RELATIONS EXTERNES . . . . .111	AUSWÄRTIGE BEZIEHUNGEN . .111
Relations with Chile . . . . .112	Relations avec le Chili . . . . .112	Verhältnis zu Chile . . . . .112
Relations with the Institutions of the European Union . . . . .113	Relations avec les institutions de l'Union européenne . . . . .113	Beziehungen zu den Einrichtun- gen der Europäischen Union .113
ADMINISTRATION . . . . .117	ADMINISTRATION . . . . .117	VERWALTUNG . . . . .117
Finance . . . . .118	Finances . . . . .118	Finanzen . . . . .118
Personnel . . . . .118	Personnel . . . . .118	Personal . . . . .118
Administrative Data Processing .120	Traitement des données administratives . . . . .120	Administrative Datenverwaltung 120
Contracts and Procurement . . .121	Contrats et achats . . . . .121	Verträge und Beschaffungen . .121
Budget Statement 2002 . . . . .124	Situation budgétaire de 2002 . .124	Haushaltsituation 2002 . . . . .124
Budget for 2003 . . . . .125	Budget pour 2003 . . . . .125	Haushalt für 2003 . . . . .125
Appendix I – Summary of Use of Telescopes by Discipline . . . . .127	Annexe I – Résumé de l'utilisation des télescopes par discipline . .127	Anhang I – Zusammenfassung der Teleskopbenutzung nach Kategorien . . . . .127
Appendix II – Publications . . . . .131	Annexe II – Publications . . . . .131	Anhang II – Veröffentlichungen . . .131
Annex III – Council and Committee Members in 2003 . . . . .145	Annexe III – Membres du Conseil et des Comités en 2003 . . . . .145	Anhang III – Rats- und Ausschussmitglieder für 2003 . .145
Annex IV – ESO Staff (31.12.2002) . . . . .147	Annexe IV – Personnel de l'ESO (31.12.2002) . . . . .147	Anhang IV – ESO-Personal (32.12.2002) . . . . .147

# Foreword

## Préface

## Vorwort

The year 2002 has been a very special one. For the first time all four unit telescopes of the Very Large Telescope were in full operation all year. The suite of instruments of the first generation has been expanded and is getting closer to completion. Commissioning of the multi-integral field and multi-object spectroscopy instruments GIRAFFE and FLAMES instruments was completed. Using UVES the most metal-poor star known was found. ISAAC enabled the imaging of a very young star apparently in the process of formation of a planetary system around it and produced the deepest near-infrared image of the sky. FORS2 made it possible to take images and spectra of the most distant cluster of galaxies. Adaptive optics (NAOS-CONICA) enabled the imaging of a star as it moved near the central black hole in our Galaxy. These are just a few examples of the many exciting scientific results achieved. The impact of the Paranal Observatory is felt in every area of astronomy.

At the same time the La Silla Observatory is still producing first-class results. Instruments like TIMMI2 on the 3.6-m telescope (first observations of a brown dwarf from the ground in the mid-IR) and SOFI on the NTT (identification of young stellar clusters) are state of the art and provide world-class data.

In the area of interferometry two great steps forward were the combining of the light from the four unit telescopes to produce fringes and, towards the end of the year, the commissioning of the first instrument MIDI for the VLTI.

While the VLT was in complete operation with all four telescopes available to astronomers and the VLT Interferometer took significant steps forward, the

L'année 2002 a été très spéciale. Pour la première fois, les quatre télescopes du Very Large Telescope étaient totalement opérationnels toute l'année durant. La suite d'instruments de première génération a été étendue et est quasiment complète. Les mises en service des instruments spectroscopiques à champ multi-intégral et multi-objet GIRAFFE et FLAMES sont terminées. Grâce à UVES, l'étoile la plus déficiente en métaux a été découverte. ISAAC a permis de capturer l'image d'une étoile très jeune se trouvant apparemment dans un processus de formation d'un système planétaire qui l'entoure, et a produit l'image la plus profonde du ciel dans le proche infrarouge. FORS2 a permis de prendre des images et des spectres de l'amas de galaxies le plus distant. L'optique adaptative (NAOS-CONICA) a permis de saisir l'image d'une étoile se déplaçant à proximité du trou noir central dans notre Galaxie. Ce ne sont là que quelques exemples parmi les nombreux résultats exceptionnels obtenus. L'impact de l'Observatoire Paranal se ressent dans tous les domaines de l'astronomie.

Au même moment, l'Observatoire de La Silla produit toujours autant de résultats de première classe. Des instruments comme TIMMI2 sur le télescope de 3,6 m (les premières observations depuis le sol d'une naine brune dans l'IR moyen) et SOFI sur le NTT (identification de jeunes amas d'étoiles) sont à la pointe du progrès et fournissent des données de classe mondiale.

Dans le domaine de l'interférométrie, la combinaison des quatre télescopes produisant des franges et, à la fin de l'année, la mise en service du premier instrument MIDI pour le VLTI, représentent deux grands pas en avant.

Das Jahr 2002 war ein ganz besonderes Jahr. Zum ersten Mal waren alle vier Teleskope des VLT das ganze Jahr über durchgehend in Betrieb. Die Gruppe der Instrumente der ersten Generation wurde erweitert und ist nun fast vollständig. Die Inbetriebnahme von GIRAFFE und FLAMES, Instrumente für Ganzfeld- und Multi-Objektspektroskopie, wurde abgeschlossen. UVES fand den bisher metallärmsten bekannten Stern. ISAAC ermöglichte die Abbildung eines sehr jungen Sterns, um den sich offenbar gerade ein Planetensystem bildet, und produzierte das tiefste Nah-Infrarotbild des Himmels. FORS2 machte es möglich, Bilder und Spektren des entferntesten Galaxienhaufens zu erhalten. Adaptive Optik (NAOS-CONICA) erlaubte die Abbildung eines Sterns, der sich in der Nähe des zentralen Schwarzen Lochs in unserer Galaxis bewegte. Dies sind nur einige wenige Beispiele der vielen aufregenden wissenschaftlichen Ergebnisse. Die Auswirkungen des Paranal-Observatoriums sind in jedem Bereich der Astronomie spürbar.

Gleichzeitig erzielt das La Silla-Observatorium immer noch erstklassige Ergebnisse. Instrumente wie TIMMI2 am 3,6-m-Teleskop (erste Beobachtungen eines braunen Zwergs im mittleren Infrarot vom Boden aus) und SOFI am NTT (Identifizierung junger Sternhaufen) entsprechen dem neuesten Stand der Technik und liefern Daten von Weltklasse.

Auf dem Gebiet der Interferometrie waren zwei große Fortschritte das Kombinieren des Lichts der vier Teleskope, um Interferenzstreifen zu produzieren, und gegen Ende des Jahres die Inbetriebnahme von MIDI, dem ersten Instrument des VLTI.

necessary groundwork for the next large project, the Atacama Large Millimeter Array ALMA, was successfully completed in 2002. The Phase A of the project, leading up to construction in Phase B, came to a very satisfactory end. ESO and Spain negotiated the agreement to form together the European part of the project and ESO and North America completed the preparation of the bi-lateral agreement to build ALMA. ESO Council approved these agreements before the end of the year 2002 and they were signed early in 2003. ALMA at the end of 2002 was ready to enter into construction phase!

This was also made possible by the entrance of the United Kingdom into ESO, which formally took place on July 1, 2002. The negotiations leading up to this were remarkably smooth and, with the UK as one of the leading countries in astronomical research joining forces with ESO, the European Southern Observatory has become the world's major organisation in astrophysics. When Jan Oort and Walter Baade in the 1950s concluded that for Europe's future in astronomy it was vital to join forces and build a southern observatory they could only have dreamed that just after the turn of the century their initiative would result in a European organisation of this magnitude and with such an influence.

The year 2002 was the final year of the presidency of Council for Dr. Arno Freytag. Under his leadership both the entrance of the UK and the decision to participate in the ALMA construction were taken. His diplomacy has been instrumental to bring this about and the communities of astronomers in Europe are extremely grateful to him; 2002 has been a crown on his efforts.

The appointment of the Director General, Catherine Cesarsky, was extended by Council beyond the present mandate. Dr. Fernando Bello from Portugal was elected vice-president of Council.

*Piet van der Kruit*

President of the ESO Council

Alors que le VLT était entièrement opérationnel avec les quatre télescopes disponibles pour les astronomes et que l'interféromètre VLTI avançait de façon significative, le travail préparatoire nécessaire pour le prochain grand projet, le Grand Réseau Millimétrique d'Atacama (ALMA), fut accompli avec succès en 2002. La phase A du projet, conduisant à la construction dans la phase B, s'est terminée de façon très satisfaisante. L'ESO et l'Espagne négocièrent un accord afin de former ensemble la partie européenne du projet, et l'ESO et l'Amérique du Nord ont terminé la préparation de l'accord bilatéral pour la construction d'ALMA. Le Conseil de l'ESO approuva ces accords avant la fin de l'année 2002 et ils furent signés au début 2003. À la fin de 2002, ALMA était prêt à entrer dans la phase de construction !

Ceci fut aussi rendu possible par l'entrée du Royaume-Uni dans l'ESO, qui eut lieu formellement le 1er juillet 2002. Les négociations aboutissant à ce résultat furent remarquablement exemptes de problème et, le Royaume-Uni étant l'un des pays de premier plan dans la recherche astronomique, l'Observatoire Européen Austral est ainsi devenu la plus grande organisation d'astrophysique au monde. Lorsque Jan Oort et Walter Baade conclurent, dans les années 1950, que pour le futur de l'astronomie en Europe, il était vital de joindre ses forces et de construire un observatoire austral, ils ne pouvaient s'imaginer que, juste après le tournant du siècle, leur initiative résulterait en une organisation européenne de cette taille et avec une telle influence.

L'année 2002 fut la dernière année de présidence du Conseil pour le Dr. Arno Freytag. Sous sa direction, à la fois l'entrée du Royaume-Uni et la décision de participer dans la construction d'ALMA furent prises. Sa diplomatie a été instrumentale dans ces réalisations et les communautés d'astronomes en Europe lui en sont extrêmement reconnaissantes : 2002 a été le couronnement de ses efforts.

La nomination de la directrice générale, Catherine Cesarsky, est étendue par le Conseil au-delà du présent mandat. Le Dr. Fernando Bello du Portugal est élu vice-président du Conseil.

*Piet van der Kruit*

Président du Conseil de l'ESO

Während das VLT mit all seinen vier Teleskopen ständig in Betrieb und verfügbar für die Astronomen war und das VLT-Interferometer bedeutende Fortschritte machte, wurden die notwendigen grundlegenden Arbeiten für das nächste große Projekt, das Atacama Large Millimeter Array, ALMA, im Jahr 2002 erfolgreich zu Ende gebracht. Die Phase A des Projekts, die zur Konstruktion in Phase B führte, wurde sehr zufrieden stellend beendet. ESO und Spanien verhandelten miteinander über eine Vereinbarung, den europäischen Teil des Projekts zu bilden, und ESO und Nordamerika beendeten die Vorbereitung der bilateralen Vereinbarung zum Bau von ALMA. Der Rat von ESO stimmte diesen Vereinbarungen zum Ende 2002 zu, und Anfang 2003 wurden sie unterzeichnet. ALMA war Ende 2002 bereit für die Bauphase!

Dies wurde auch durch den Beitritt Großbritanniens zu ESO ermöglicht, der formell am 1. Juli 2002 erfolgte. Die dazu führenden Verhandlungen waren bemerkenswert reibungslos, und ESO wurde durch den Schulterschluss mit Großbritannien, einem der führenden Länder in der astronomischen Forschung, die größte Organisation der Welt in der Astrophysik. Als Jan Oort und Walter Baade in den 50er Jahren beschlossen, dass es für Europas Zukunft in der Astronomie von entscheidender Bedeutung sei, sich zusammenzuschließen und ein südliches Observatorium zu bauen, hätten sie nur davon träumen können, dass schon nach der Jahrhundertwende ihre Initiative in einer europäischen Organisation von dieser Größe und mit einem derartigen Einfluss resultieren würde.

Das Jahr 2002 war das letzte Jahr unter Vorsitz von Dr. Arno Freytag. Unter seiner Leitung erfolgte der Beitritt Großbritanniens wie auch der Entschluss, ALMA zu bauen. Seine Diplomatie war ein wesentlicher Faktor, dies herbeizuführen, und die Gemeinschaft der Astronomen in Europa ist ihm dafür außerordentlich dankbar: 2002 war die Krone seiner Bemühungen.

Die Ernennung Catherine Cesarskys zur Generaldirektorin wurde durch den Rat über ihr jetziges Mandat hinaus verlängert. Dr. Fernando Bello aus Portugal wurde zum Vizepräsidenten des Rats gewählt.

*Piet van der Kruit*

Präsident des ESO-Rats





# Introduction

## Introduction

## Einleitung

In the year 2002 ESO celebrated its forty-year anniversary. This is a fine age: old enough to have gained a lot of experience, yet young enough to have a lot of energy. Indeed, the present state of ESO seems to reflect well this maxim. We have achieved a strong and recognised position in world astronomy and are now reaping the fruits of a long and steady development. At the same time we may look forward to a promising future. From its moderate beginnings four decades ago, via La Silla, ESO is now well into the age of ambitious projects, with the VLT and VLTI, ALMA to start soon and extremely large telescopes at the horizon.

It is thus quite natural that the year 2002 was again a period of great and very diverse activity. The very welcome entry on July 1<sup>st</sup> of the UK as the 10<sup>th</sup> member country was duly celebrated on the occasion of the Council meeting in London a few days later. We benefit from the association with a strong community with a well-established astronomical tradition. Moreover, Council endorsed the Long-Range Plan up to 2006 – which places ESO on a firm footing for the next years. The plan will be updated regularly.

At Paranal, all four VLT Unit Telescopes continued stable scientific operations with the various instruments and they were also combined interferometrically two by two. New instruments were installed: VIMOS which produced impressive images and spectra of large numbers of faint galaxies, the FLAMES facility (including the positioner OzPoz

En 2002, l'ESO a fêté son quarantième anniversaire. C'est un bel âge: suffisamment vieux pour avoir acquis une grande expérience mais encore jeune et débordant d'énergie. Et en effet, l'état actuel de l'ESO reflète bien cette maxime. Nous avons atteint un haut niveau de reconnaissance dans l'astronomie mondiale. Nous récoltons les fruits d'un long et constant développement, présageant un avenir prometteur. Depuis ses modestes origines il y a quatre décennies, via La Silla, l'ESO est maintenant à l'âge des projets ambitieux, avec le VLT et le VLTI, avec ALMA dont la construction va démarrer et avec les télescopes de taille extrême qui s'annoncent.

Il est donc naturel que l'année 2002 ait été à nouveau une période d'activités intenses et très variées. L'entrée du Royaume-Uni le 1<sup>er</sup> juillet en tant que 10<sup>e</sup> pays membre a donné lieu à des célébrations lors de la réunion du Conseil à Londres quelques jours plus tard. Nous y gagnons de nous associer à une communauté de qualité, avec une tradition astronomique bien établie. De plus, le Conseil a approuvé le Plan à long terme de l'ESO jusqu'en 2006, plaçant ainsi l'organisation dans une position de stabilité pour les prochaines années. Ce plan sera remis à jour régulièrement.

À Paranal, les quatre télescopes du VLT et leurs instruments ont continué leurs opérations scientifiques avec une grande efficacité. Les télescopes furent aussi combinés deux par deux dans le mode interférométrique. De nouveaux

Im Jahr 2002 feierte die ESO ihr vierzigjähriges Jubiläum. Das ist ein gutes Alter: alt genug, um viel Erfahrung gesammelt zu haben, und dennoch jung genug, um über viel Energie zu verfügen. In der Tat scheint der derzeitige Stand von ESO diesen Leitsatz gut widerzuspiegeln. Wir haben ein hohes Niveau der Anerkennung in der Welt-astronomie erreicht und ernten jetzt die Früchte einer langen und stetigen Entwicklung, die uns eine viel versprechende Zukunft voraussagt. Nach bescheidenen Anfängen vor vier Jahrzehnten in La Silla hat ESO jetzt das Alter für ehrgeizige Projekte mit dem VLT und VLTI, mit ALMA, dessen Bau nun beginnt, und extrem großen Teleskopen, die sich ankündigen.

Es ist deshalb ganz natürlich, dass das Jahr 2002 wiederum eine Periode großer und vielseitiger Aktivitäten darstellte. Der sehr willkommene Beitritt von Großbritannien am 1. Juli als zehntes Mitgliedsland wurde anlässlich der Ratssitzung in London einige Tage später gebührend gefeiert. Der enge Zusammenhalt der starken astronomischen Gemeinschaft in diesem Land mit seinen ausgezeichneten astronomischen Traditionen ist für die Aufgaben, die wir gerade im Begriff sind zu übernehmen, von großer Bedeutung. Darüber hinaus bewilligte der Rat den Langzeitplan für ESO bis 2006, der die Organisation auf eine solide Basis für die nächsten Jahre stellt. Dieser Plan wird regelmäßig angepasst werden.

Auf Paranal setzten alle vier VLT-Teleskope ihren stetigen wissenschaft-

and the spectrograph GIRAFFE) which saw its First Light. NACO was offered to the scientific community. First fringes were obtained with MIDI at the VLTI. The scientific programmes with the VLT gave rise to a rapidly increasing number of research publications and also many more citations, proving the impact of the VLT on current astronomical research. Commissioning with the VLTI proceeded well and unique scientific data were obtained already at this early stage. A contract was signed for the acquisition of a fourth 1.8-m moveable Auxiliary Telescope, following a large contribution from Belgium which will possibly be complemented by contributions from other member countries. The Paranal Residencia was ready early in the year, improving life at Paranal for the staff after long years in the containers. Work proceeded on the VLT Survey Telescope, despite the set-back experienced when the first mirror was destroyed in transit between Europe and Chile. The blank for the 4-m VISTA telescope was procured and work on the road to access its site has started.

At La Silla, the Wide Field Imager (WFI) at the 2.2-m MPG/ESO telescope is now operating in service mode most of the time. A new generation archive storage system (NGAST) was commissioned and now operates routinely to store and archive the enormous quantities of WFI data. Work on the HARPS instrument continued and this new "exoplanet hunter" will be installed at the 3.6-m telescope in early 2003. The NTT is now controlled from the RITZ (Remote Integrated Control Zentrum) – the same will soon be the case for the 3.6-m and 2.2-m telescopes. The La Silla 2006+ Working Group began its work to review the future of ESO's first observatory.

At Paranal, however, the operation of available instruments and the commissioning of new instruments continued to demand great ingenuity and rigorous optimisation of available human and material resources. The upcoming activities will include the installation and commissioning of many new facilities: MIDI, VISIR, MACAO, LGSF (Laser Guide Star Facility), SPIFFI, AMBER and later, SINFONI and CRILES. Ten responses were received to the Call for Proposals for 2nd generation VLT instruments demonstrating the great interest of the community in this flagship facility and also the firm determination to retain the spear-heading position of the VLT and the VLTI in ground-based astronomy.

instruments furent installés: VIMOS qui a produit des images et un nombre impressionnant de spectres de galaxies faibles et FLAMES (comprenant le positionneur OzPoz et le spectrographe GIRAFFE) qui a eu sa première lumière. NACO a été offert à la communauté scientifique. Les premières franges furent obtenues avec MIDI sur le VLTI. Les programmes scientifiques du VLT ont produit un nombre rapidement croissant de publications scientifiques, amplement citées, prouvant ainsi l'impact du VLT dans la recherche astronomique actuelle. La mise en service du VLTI s'est déroulée à la perfection et des données scientifiques uniques ont déjà été obtenues à ce stade. Un contrat fut signé pour l'acquisition d'un quatrième Télescope Auxiliaire mobile de 1,80 m, grâce à une large contribution de la Belgique, qui sera peut-être complétée par celles d'autres pays membres. La Residencia de Paranal fut prête au début de l'année, améliorant les conditions de vie du personnel à Paranal après de longues années passées dans des cabines provisoires. Le travail s'est poursuivi sur le Télescope pour relevés du VLT (VLT Survey Telescope), malgré la malencontreuse destruction du miroir primaire pendant son transit entre l'Europe et le Chili. L'ébauche du miroir du télescope de 4 m VISTA est acheté et la route pour l'accès au site est en construction.

A La Silla, l'imageur à grand champ (WFI) du télescope MPG/ESO de 2,20 m est opéré maintenant en mode service la plupart du temps. Un système d'archivage de nouvelle génération (NGAST) fut mis en service et est utilisé maintenant de façon routinière afin d'entreposer et d'archiver les énormes quantités de données du WFI. La construction de l'instrument HARPS a continué et ce nouveau « chasseur de planètes » sera installé au télescope de 3,60 m en début 2003. Le NTT est maintenant commandé depuis le RITZ (Remote Integrated Control Zentrum); il en sera de même bientôt pour le 3,60 m et le 2,20 m. Le Groupe de travail La Silla 2006+ a commencé ses délibérations concernant l'avenir du premier observatoire de l'ESO.

Cependant, à Paranal, l'opération des instruments disponibles et la mise en service des nouveaux instruments continuèrent d'exiger une grande expertise et une optimisation rigoureuse des ressources disponibles en personnel et en matériel. Les activités à venir comprennent l'installation et la mise en service de nombreux instruments : MIDI, VISIR, MACAO, LGSF (étoile guide la-

lichen Betrieb mit den verschiedenen Instrumenten fort und wurden paarweise interferometrisch kombiniert. Neue Instrumente wurden installiert: VIMOS, das eindrucksvolle Bilder und Spektren von schwachen Galaxien lieferte, und FLAMES (einschließlich des Positionierers OzPoz und des Spektrographen GIRAFFE), das sein erstes Licht sah. NACO wurde der wissenschaftlichen Gemeinschaft übergeben. Erste Interferenzstreifen wurden mit MIDI am VLTI erhalten. Die wissenschaftlichen Programme am VLT führten zu einer schnell ansteigenden Anzahl von wissenschaftlichen Veröffentlichungen und auch von Zitaten, die den Einfluss des VLT auf die laufende astronomische Forschung unter Beweis stellten. Die Inbetriebnahme des VLTI kam gut voran, und schon in diesem frühen Stadium wurden einzigartige wissenschaftliche Daten erhalten. Infolge eines großen Finanzierungsbeitrags aus Belgien, der möglicherweise durch Beiträge anderer Mitgliedsländer ergänzt wird, wurde ein Vertrag unterzeichnet für die Beschaffung eines vierten beweglichen 1,8-m-Hilfsteleskops. Die Paranal Residencia wurde zu Beginn des Jahres fertig gestellt, was eine Verbesserung der Lebensbedingungen für das Personal auf Paranal nach den langen Jahren im Container bedeutet. Die Arbeiten am VLT-Durchmusterungsteleskop VST wurden fortgesetzt, trotz des Rückschlags durch die Zerstörung des ersten Spiegels während des Transports von Europa nach Chile. Der Spiegelrohling für das 4-m-VISTA-Teleskop wurde bestellt, und die Straßenarbeiten für die Zufahrt zu seinem Standort haben begonnen.

Auf La Silla arbeitet die Weitwinkelkamera (WFI) am 2,2-m-MPG/ESO-Teleskop jetzt die meiste Zeit im Service-modus. Ein Archivierungssystem der neuen Generation (NGAST) wurde in Betrieb genommen und arbeitet jetzt routinemäßig daran, die enormen Mengen der WFI-Daten zu speichern und zu archivieren. Die Arbeiten am HARPS-Instrument wurden fortgesetzt, und dieser neue „Exoplanetenjäger“ wird Anfang 2003 am 3,6-m-Teleskop installiert werden. Das NTT wird jetzt vom neu eingerichteten RITZ (Remote Integrated Control Zentrum) gesteuert. Das Gleiche wird Anfang nächsten Jahres auch mit den 3,6-m- und 2,2-m-Teleskopen geschehen. Die Arbeitsgruppe La Silla 2006+ begann ihre Arbeit, um die Zukunft von ESOs erstem Observatorium zu überdenken.

Auf Paranal hingegen erforderte die Arbeit der laufenden und die Inbetrieb-

In the same context, ESO continues to be very active in the field of Extremely Large Telescopes. Conceptual studies and design iterations continue for a 100-m facility (OWL) and the feed-back from a number of critical industrial studies was very positive, resulting in substantial cost reductions. Studies for adaptive optics, in particular multi-conjugated systems, retained high priority; extra funds were sought from the EC for this, within a wide European collaboration.

This was also the year of preparing decisions for the Atacama Large Millimeter Array (ALMA). All necessary agreements with Chile, Spain and the USA were given green light by Council. The first of these was signed in Santiago in October and the others will be signed in early 2003. With all this, we are now set for construction of ALMA in the period 2003–2011. Unified project leadership in the form of a Joint ALMA Office (JAO) was established in June with interim key personnel; permanent staff will be hired early next year. The selection of institutes that will be responsible for Phase 2 European Work Packages is now underway. The first prototype antenna (by VERTEX/RSI) was erected at the VLA site in New Mexico and the second (by ALCATEL/EIE) is proceeding on a tight schedule; all plans are ready for the crucial joint technical evaluation of the prototype antennas as to meeting the demanding ALMA specifications. They were indeed achieved and demonstrated for the receivers to be constructed in Europe and America. The array configuration design was completed with detailed antenna pad locations and calls for tenders were issued concerning the design of the ALMA facilities including roads, Chajnantor site operations and an operational support facility near San Pedro de Atacama. A very useful ALMA Science Operation Workshop was held in November with well over 100 European astronomers attending. The discussions about participation in the ALMA project continue with Japan; this would bring enhancement to the baseline facility, depending on funding.

Among the many other activities at ESO in 2002, some deserve to be mentioned here. An alliance was formed with ESO at the helm and to work towards an International Virtual Observatory which will open vast opportunities for new and efficient research programmes based on multi-instrument data. Throughout the year, ESO was involved in a large number of scientific meetings as organiser and/or sponsor,

ser), SPIFFI, AMBER et, plus tard, SINFONI et CRIRES. Dix réponses furent reçues pour l'appel à propositions pour les instruments de 2<sup>e</sup> génération du VLT, démontrant ainsi le grand intérêt de la communauté pour cette installation phare ainsi que sa grande détermination à conserver la position de pointe du VLT et du VLTI dans l'astronomie au sol.

Dans le même contexte, l'ESO continue d'être très actif dans le domaine des télescopes de taille extrême. Des études de concept et des itérations du design se poursuivent pour un télescope de 100 m (OWL) et les résultats d'études industrielles sur les points critiques sont très positifs, amenant des réductions substantielles des coûts. Les études pour l'optique adaptative, en particulier de systèmes multi-conjugués, ont gardé la plus haute priorité; pour ce faire, des fonds supplémentaires furent demandés à la CE, dans le cadre d'une large collaboration européenne.

Ce fut aussi l'année de préparation des décisions pour le Grand Réseau Millimétrique d'Atacama (ALMA). Tous les accords nécessaires avec le Chili, l'Espagne et les États-Unis reçurent le feu vert du Conseil. Le premier de ces accords fut signé à Santiago en octobre et les autres seront signés au début 2003. Nous sommes maintenant prêts pour la construction d'ALMA pendant la période 2003–2011. Une direction unifiée du projet sous la forme d'un Bureau conjoint ALMA (JAO) fut établie en juin avec du personnel-clé intérimaire; le personnel permanent sera engagé au début de l'année prochaine. La sélection des instituts qui seront responsables des travaux européens de la Phase 2 est en cours. Le premier prototype d'antenne (par VERTEX/RSI) est érigé sur le site VLA au Nouveau-Mexique et le second (par ALCATEL/EIE) suit un calendrier très serré; tous les plans sont prêts pour l'évaluation technique commune des antennes prototypes, une évaluation cruciale pour s'assurer qu'ils répondent bien aux cahiers des charges d'ALMA. La faisabilité des récepteurs devant être construits en Europe et en Amérique est démontrée. La configuration du réseau a été décidée, avec la position détaillée des bases d'antennes, et des appels d'offres furent lancés pour des installations pour ALMA, y compris les routes, les opérations sur le site de Chajnantor et l'installation d'appui opérationnel près de San Pedro de Atacama. Un colloque très utile, consacré aux opérations scientifiques avec ALMA, s'est tenu en

naissance der neuen Instrumente großen Einfallsreichtum und rigorose Optimierung der personellen und materiellen Ressourcen. Die nächsten Projekte werden die Installation und Inbetriebnahme vieler neuer Einrichtungen umfassen: MIDI, VISIR, MACAO, LGSF (Laser-Referenzstern), SPIFFI, AMBER und später SINFONI und CRIRES. Wir erhielten zehn Antworten auf die Angebotseinholung für die zweite Generation der Instrumente für das Very Large Telescope, was sowohl die große Bedeutung dieses „Flaggschiffs“ für die Gemeinschaft beweist, wie auch die feste Entschlossenheit, weiterhin die Spitzenposition des VLT und des VLTI in der bodengebundenen Astronomie beizubehalten.

Im gleichen Zusammenhang ist ESO weiterhin äußerst aktiv im Bereich der extrem großen Teleskope. Konzeptionelle Studien und Entwicklungsiterationen für ein 100-m-Teleskop (OWL) werden fortgeführt, und die Rückmeldung aus zahlreichen kritischen Industriestudien war sehr positiv, was zu substantiellen Kostenreduzierungen führte. Untersuchungen über adaptive Optik, vor allem multikonjugater Systeme, hatten eine hohe Priorität; innerhalb einer breit angelegten europäischen Zusammenarbeit wurden zusätzliche Finanzierungsmöglichkeiten aus Mitteln der Europäischen Gemeinschaft dafür gesucht.

Dies war auch das Jahr, in dem die Entscheidungen für ALMA vorbereitet wurden. Der Rat gab grünes Licht für alle notwendigen Vereinbarungen mit Chile, Spanien und den USA. Die erste davon wurde im Oktober in Santiago unterzeichnet, und die anderen werden Anfang 2003 unterzeichnet werden. Wir sind nun bereit für den Bau von ALMA im Zeitraum 2003–2011. Eine zusammengefasste Projektleitung in Form eines Joint ALMA Office (JAO) wurde im Juni mit vorläufigem Schlüsselpersonal eingesetzt, die Stellen werden zu Beginn des nächsten Jahres dauerhaft besetzt werden. Mit der Auswahl der Institute, die für die europäischen Arbeitsaufgaben der Phase 2 verantwortlich sein werden, wurde begonnen. Der erste Antennenprototyp (von VERTEX/RSI) wurde auf dem VLA-Gelände in Neu-Mexiko errichtet, und der zweite (von ALCATEL/EIE) kommt nach einem straffen Zeitplan voran. Alle Pläne sind bereit für die entscheidende gemeinsame Auswertung der Prototypantennen um den erforderlichen ALMA-Spezifikationen zu entsprechen. Diese wurden tatsächlich von den Empfängern eingehalten,

for instance the ESO/ESA/CERN Symposium on Cosmology and Fundamental Physics held in Garching and attracting the world's leading specialists in this field. The long overdue optimisation of ESO's numerous and complex administrative processes started.

ESO celebrated its 40th anniversary in the autumn, with associated release of various public and educational materials, including a major book, a comprehensive CD-Rom and a 50-minute video film about ESO's past, present and future. A planetarium show was produced which is now being shown in many European countries. The seven EIROforum partner organisations agreed to proceed towards a highly innovative educational programme, the joint European Science Teachers Initiative (ESTI).

The former Director General of ESO, Professor Riccardo Giacconi, received the Nobel Prize in Physics in December. We felt proud and extended our warmest congratulations to him for this well-deserved honour.

Arno Freytag finished with great honour his term as President of the ESO Council. I want to thank him here for his continuous support and his faithful dedication to ESO. It has been a real pleasure and a great asset to prepare with him all the important decisions of this very special year. Council elected Piet van der Kruit as the next Council President.

Beyond any doubt, this was a good year for ESO. It was a busy one also, with much progress on all fronts. Look at the pages in this Annual Report to learn the details. Enjoy the beautiful photos obtained with the telescopes and read about the many scientific, technological and managerial achievements. The staff has done a great job, fulfilling the many requirements of the wide community we serve in a timely and thorough way. It is highly stimulating to work at the foremost front of one of the most exciting areas of modern science and we look forward with confidence to coming challenges!

*Catherine Cesarsky*  
Director General

novembre avec la participation de plus de 100 astronomes européens. Les discussions concernant la participation du Japon dans le projet ALMA se sont poursuivies; celle-ci permettrait d'apporter des améliorations sur l'installation de base, dépendant du financement.

Parmi les nombreuses activités qui se sont déroulées à l'ESO en 2002, quelques-unes méritent d'être mentionnées ici. Une alliance fut constituée, avec l'ESO à la barre, afin de préparer un Observatoire virtuel international qui ouvrira de nombreuses et grandes opportunités pour de nouveaux programmes de recherches efficaces basés sur les données de plusieurs instruments. Tout au long de l'année, l'ESO fut impliqué dans un grand nombre de conférences scientifiques que ce soit comme organisateur et/ou comme sponsor, comme ce fut le cas par exemple du Symposium ESO/ESA/CERN sur la Cosmologie et la Physique fondamentale qui s'est tenu à Garching et a attiré les spécialistes en ce domaine du monde entier. L'optimisation, requise depuis trop longtemps déjà, des nombreux et complexes processus administratifs de l'ESO a commencé.

L'ESO a célébré son 40<sup>e</sup> anniversaire en automne, avec la diffusion d'une grande quantité de matériel public et d'éducation, y compris un livre, un CD-ROM et un film vidéo de 50 minutes sur le passé, le présent et le futur de l'ESO. Un spectacle de planétarium fut produit et est maintenant diffusé dans de nombreux pays européens. Les sept organisations partenaires de l'EIROforum ont décidé de proposer à la CE un programme d'éducation hautement innovant, l'Initiative européenne commune pour les professeurs en sciences (ESTI).

Le précédent directeur général de l'ESO, le professeur Riccardo Giacconi, s'est vu décerner le Prix Nobel de physique en décembre. Nous en sommes fiers et lui exprimons nos félicitations les plus chaleureuses pour cet honneur largement mérité.

Arno Freytag a terminé avec grand honneur son mandat de Président du Conseil de l'ESO. Je tiens ici à le remercier pour son appui constant et pour son fidèle dévouement à l'ESO. Ce fut un réel plaisir et un grand atout de préparer avec lui toutes les décisions importantes de cette année si particulière. Le Conseil a élu Piet van der Kruit pour la prochaine présidence du Conseil.

die in Europa und Amerika gebaut werden sollen. Die Planung der Aufstellung mit den genauen Standorten der Antennen wurde abgeschlossen. Für die ALMA-Anlage einschließlich der Straßen, Arbeiten am Chajnantor-Gelände und dem Betriebszentrum bei San Pedro de Atacama wurden Angebote eingeholt. Im November wurde ein sehr nützlicher Workshop über die wissenschaftliche Arbeit von ALMA veranstaltet, an dem über 100 europäische Astronomen teilnahmen. Mit Japan werden die Diskussionen über eine Beteiligung am ALMA-Projekt fortgesetzt. Abhängig von den Finanzierungsmöglichkeiten würde dies eine Bereicherung für die Basisanlage darstellen.

Unter den vielen anderen Aktivitäten von ESO im Jahre 2002 verdienen es einige, hier erwähnt zu werden. Es bildete sich eine Allianz mit ESO in richtungsweisender Funktion, die auf ein internationales virtuelles Observatorium hinarbeitet. Dadurch böten sich vielfältige Möglichkeiten für neue und effiziente Forschungsprogramme auf der Grundlage von Daten vieler Instrumente. Das ganze Jahr über war ESO als Organisator und/oder Sponsor an einer großen Anzahl wissenschaftlicher Treffen beteiligt, wie zum Beispiel am ESO/ESA/CERN-Symposium über Kosmologie und fundamentale Physik, welches die in diesem Bereich führenden Spezialisten der ganzen Welt nach Garching brachte. Außerdem begann die längst überfällige Optimierung der zahlreichen und komplexen Verwaltungsabläufe bei ESO.

ESO feierte im Herbst das 40jährige Jubiläum, verbunden mit der Herausgabe diverser Veröffentlichungen, unter anderem einem Bildband, einer umfassenden CD-ROM und einem 50-minütigen Video über ESOs Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Eine Planetariumsshow wurde zusammengestellt, die jetzt in vielen europäischen Ländern gezeigt wird. Die sieben Partnerorganisationen des EIROforums einigten sich, ein höchst innovatives Bildungsprogramm zu entwickeln, die gemeinsame Initiative europäischer Lehrer der Naturwissenschaften (ESTI).

ESOs früherer Generaldirektor, Professor Riccardo Giacconi, erhielt im Dezember den Nobelpreis für Physik. Wir waren stolz darauf und übermittelten ihm unsere besten Glückwünsche für diese wohlverdiente Ehre.

Arno Freytag beendete überaus ehrenvoll seine Amtszeit als Präsident des ESO-Rates. Ich möchte ihm an dieser

Sans aucun doute, ce fut une bonne année pour l'ESO. Ce fut une année très remplie aussi, avec de grands progrès sur tous les fronts. Voyez les pages de ce rapport annuel pour en connaître les détails. Admirez les belles photos obtenues avec les télescopes et lisez les nombreux accomplissements scientifiques, technologiques et de gestion. Le personnel a fait un excellent travail, remplissant les nombreuses requêtes de la grande communauté que nous servons de façon consciencieuse et dans les temps. Il est extrêmement stimulant de travailler à la pointe de l'un des domaines les plus passionnants de la science moderne et c'est avec confiance que nous attendons les défis à venir !

*Catherine Cesarsky*

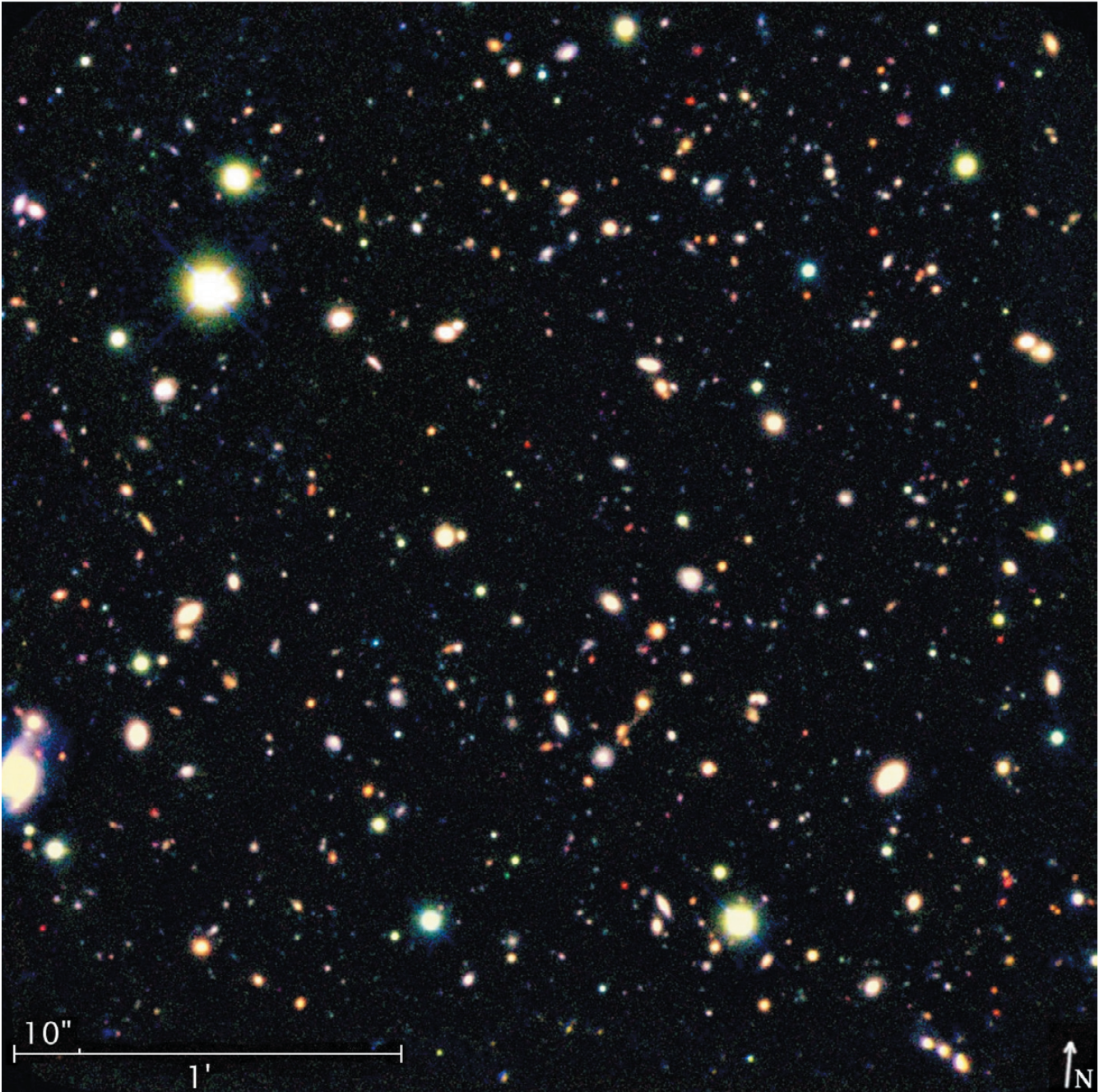
Directrice générale de l'ESO

Stelle für seine dauernde Unterstützung und seine treue Hingabe an ESO danken. Es war ein Vergnügen und ein großer Gewinn, mit ihm zusammen all die wichtigen Entscheidungen dieses außergewöhnlichen Jahres vorzubereiten. Der Rat wählte Piet van der Kruit als neuen Ratspräsidenten.

Zweifellos war dies ein gutes Jahr für ESO, auch ein sehr arbeitsreiches, mit vielen Fortschritten an allen Fronten. Sehen Sie sich die Seiten in diesem Jahresbericht an, um Einzelheiten zu erfahren. Erfreuen Sie sich an den schönen Fotos, die mit Hilfe der Teleskope gemacht wurden, und lesen Sie über die vielen Fortschritte in Wissenschaft, Technologie und Management. Das Personal hat großartige Arbeit geleistet und ist den vielfältigen Anforderungen der großen Gemeinschaft, der wir dienen, in vollem Maße gerecht geworden. Es ist ein großer Ansporn, an der vordersten Front eines der faszinierendsten Gebiete der modernen Wissenschaft zu arbeiten, und wir sehen den kommenden Herausforderungen mit Zuversicht entgegen!

*Catherine Cesarsky*

Generaldirektorin



**FIRES (Faint Infrared Extragalactic Survey)**

*The deepest infrared image obtained so far has been observed with ISAAC in the region of the Hubble Deep Field South. It is the result of 100 hours of the best observing conditions available at the VLT. It shows distant galaxies that already have developed the typical spiral arms we observe in the nearby universe. Also, many of the red distant galaxies show very little sign of star formation, contrary to most of the other known distant galaxies that are prodigiously forming stars. This new population of galaxies had not been observed before.*

*L'image infrarouge la plus profonde obtenue à ce jour a été observée avec ISAAC dans la région du Champ Profond Sud Hubble. C'est le résultat de 100 heures des meilleures conditions d'observation possibles au VLT. L'image montre des galaxies distantes qui ont déjà développé les bras spiraux typiques que l'on observe dans l'univers proche. Aussi, beaucoup des galaxies rouges distantes montrent très peu de signes de formation d'étoiles, contrairement à la plupart des galaxies distantes connues qui forment énormément d'étoiles. Cette nouvelle population de galaxies n'avait pas été observée avant.*

*Diese bisher tiefste Infrarotaufnahme wurde mit ISAAC im Gebiet des Hubble Deep Field South aufgenommen. Sie ist das Ergebnis von 100 Stunden Beobachtung am VLT unter den bestmöglichen Bedingungen. Die Abbildung zeigt entfernte Galaxien, die bereits die typischen Spiralarme, die wir im näheren Universum beobachten, entwickelt haben. Viele der roten entfernten Galaxien zeigen außerdem kaum Zeichen von Sternentstehung, im Gegensatz zu den meisten anderen bekannten entfernten Galaxien, die enorm viele Sterne bilden. Diese neue Art von Galaxien ist bisher noch nicht beobachtet worden.*

## Science

## Wissenschaft

### **Tarantula Nebula**

*This is a spectacular example of the interaction between stars and gas. The newly formed stellar cluster near the centre is ionising the surrounding gas, which glows in the Balmer hydrogen line. This area in the Tarantula Nebula in the Large Magellanic Cloud (as shown in this WFI image) belongs to the most actively star-forming region in the Local Group.*

### **La nébuleuse de la Tarantule**

*C'est un exemple spectaculaire d'interaction entre du gaz et des étoiles. L'amas stellaire nouvellement formé près du centre ionise le gaz avoisinant, qui rayonne dans la raie de Balmer de l'hydrogène. Cette zone dans la nébuleuse de la Tarantule dans le Large Nuage de Magellan (comme montré dans cette mage WFI) appartient à la région la plus active de formation d'étoiles dans le Groupe Local.*

### **Tarantula-Nebel**

*Dies ist ein beeindruckendes Beispiel für die Wechselwirkung von Sternen und Gas. Der neu gebildete Sternenhaufen nahe dem Bildzentrum ionisiert das ihn umgebende Gas, das in der Balmer-Wasserstoff-Linie leuchtet. Dieses sich im Tarantula-Nebel in der Großen Magellanschen Wolke befindende Gebiet gehört zu den aktivsten Sternbildungsregionen in der Lokalen Gruppe.*



## Research Highlights

The ESO community produces a steady stream of new astrophysical results as documented in the Appendix to this Annual Report. The ESO research highlights also amply reflect this contribution by the European astronomers to today's image of the world. ESO provides the essential tools for European astronomers in their exploration of the heavens and the universe we live in. With the growing suite of instruments at the VLT and the stable supply at La Silla, new and exciting results are obtained regularly. In 2002 several scientific results display the power of the new instrumentation. The ESO data archive on the other hand is turning into a regular resource used increasingly by astronomers.

### *VLTI measures the size of some of the smallest stars*

Stars are point-like sources for basically all practical observational purposes. However, with a large enough telescope and increased spatial resolution they can be resolved. Interferometric telescopes, like the VLTI, increase the telescope baseline and hence increase the spatial resolving power beyond what is possible with single telescopes. With this trick it is possible to determine diameters of stars and sometimes even observe individual features on their surfaces.

The stellar diameter is one of the most fundamental parameters of a star. Together with their temperature and mass, stellar diameters allow astronomers to probe the physics of individual stars in much more detail than what is normally possible. With the diameter, the surface area and hence the luminosity the stellar structure can be directly determined. Stellar diameters for giant and massive stars have been known for some years, but the stellar models of low-mass stars (below the mass of the Sun) were lacking precise observational data. Since these stars are intrinsically faint, they need to be observed with telescopes with large collecting areas.

VLTI has observed four such stars and provided accurate diameters for them.

## Les faits marquants de la recherche

La communauté ESO produit un flux continu de nouveaux résultats astrophysiques, comme on peut le constater en annexe de ce Rapport annuel. Les faits marquants de la recherche ESO reflètent aussi amplement cette contribution des astronomes européens à l'image que nous avons aujourd'hui du monde. L'ESO fournit les outils essentiels aux astronomes européens pour explorer le ciel et l'univers dans lequel nous vivons. Avec le nombre croissant d'instruments au VLT et la provision stable à La Silla, des résultats nouveaux et passionnants sont obtenus régulièrement. En 2002 plusieurs résultats scientifiques montrent les capacités de cette nouvelle instrumentation. D'un autre côté, l'archive de données de l'ESO se transforme en une ressource utilisée de façon croissante par les astronomes.

### *Le VLTI mesure la taille de quelques-unes des plus petites étoiles*

Les étoiles sont des sources ponctuelles à quasiment toute fin observationnelle pratique. Cependant, avec un télescope suffisamment large et une résolution spatiale accrue, elles peuvent être résolues. Les télescopes interférométriques, comme le VLTI, accroissent la ligne de base du télescope et donc le pouvoir de résolution spatiale au-delà de ce qui serait possible avec des télescopes seuls. Avec cet artifice il est possible de déterminer les diamètres des étoiles et parfois même d'observer des caractéristiques individuelles sur leur surface.

Le diamètre stellaire est l'un des paramètres les plus fondamentaux d'une étoile. Les diamètres stellaires, ensemble avec la température et la masse, permettent aux astronomes de tester la physique des étoiles individuelles d'une manière beaucoup plus détaillée que ce qui est normalement possible. Avec le diamètre, l'aire de surface, et donc la luminosité de la structure stellaire peut être déterminée directement. Les diamètres stellaires des étoiles géantes et massives sont connus déjà depuis quelques années, mais les modèles stellaires pour les étoiles de faible masse (en dessous de la masse du Soleil) manquaient de données observationnelles précises. Comme ces

## Höhepunkte der Forschung

Die ESO-Gemeinschaft liefert, wie im Anhang dieses Berichtes zu sehen ist, einen nicht abbreißenden Strom von neuen astrophysikalischen Ergebnissen. Die „Höhepunkte der ESO-Forschung“ widerspiegeln diesen Beitrag der europäischen Astronomen zum heutigen Weltbild. Die ESO stellt den europäischen Astronomen die für die Erkundung des Sternenhimmels und des Universums, in dem wir leben, notwendigen Instrumente zur Verfügung. Mit der wachsenden Anzahl von Instrumenten am VLT und der weiteren Verfügbarkeit von La Silla werden regelmäßig neue und aufregende Ergebnisse erzielt. 2002 haben verschiedene wissenschaftliche Ergebnisse die Stärke der neuen Instrumente belegt. Das ESO-Datenarchiv andererseits wird mehr und mehr zu einer Ressource, die immer häufiger von den Astronomen genutzt wird.

### *VLTI misst die Größe von einigen der kleinsten Sterne*

In fast allen praktischen Anwendungen können Sterne als Punktquellen betrachtet werden. Mit einem ausreichend großen Teleskop und stärkerer räumlicher Auflösung können jedoch auch diese aufgelöst werden. Interferometrische Teleskope, wie das VLTI, vergrößern die Basislänge der Teleskope und damit die Auflösungsstärke über den mit einzelnen Teleskopen möglichen Wert. Durch diesen Trick wird es möglich, den Durchmesser von Sternen zu bestimmen, und mitunter sogar einzelner Strukturen ihrer Oberfläche.

Der Durchmesser ist einer der wichtigsten Parameter eines Sterns. Zusammen mit der Temperatur und Masse erlauben stellare Durchmesser den Astronomen, die Physik der Sterne detaillierter zu beschreiben, als es normalerweise möglich ist. Mit dem Durchmesser, der Oberfläche, und somit der Leuchtkraft, kann die stellare Struktur direkt bestimmt werden. Die Durchmesser riesiger und massereicher Sterne sind seit einigen Jahren bekannt, aber um Modelle von massearmen Sternen (unterhalb der Sonnenmasse) zu erstellen, gab es keine genauen Beobachtungsdaten. Da diese Sterne sehr leuchtschwach sind, müssen sie mit großflächigen Teleskopen beobachtet werden.



Commissioning data from the combination of two VLT Unit Telescopes have been used by Ségransan et al. to constrain the mass-radius relation for these stars. This is of particular interest as at these low masses (and also for brown dwarfs), the internal structure of the star is governed by an equation of state of strongly correlated and partially degenerate quantum plasma. Stars in the mass range from 0.1 to 0.7  $M_{\odot}$  were observed and their diameter measured. These observations confirm our current understanding of low-mass stars.

This has so far been only a 'taster' as the observations were done in a single filter with the commissioning instrument and were not optimised for scientific interpretation. With the VLTI instruments many stars will be accessible and the lower end of the mass function of stars will be firmly established.

### *Solid ice in a disk around a star*

Planets are built from gas and dust surrounding stars. In particular, grains of ice can agglomerate in the cold circumstellar disks to form comets. Theoretical models predict that in such environments, molecules will freeze out onto grain surfaces. This could explain why disks have a lower molecular abundance compared to those in dense clouds.

Observations of gaseous and solid CO have been performed for a few objects in the past. These studies usually found that the amount of solid CO is not very high, around 10% of gaseous CO. W.F. Thi and collaborators have looked for solid and gaseous CO in pre-main-sequence stars for which near-infrared imaging has revealed cold, almost edge-on dust disks. In these near-infrared images, such disks appear as dark lanes absorbing most of the visible light. Using ISAAC on the VLT, they have observed CRBR 2422.8-3423, a

étoiles sont intrinsèquement faibles, elles ont besoin d'être observées avec des télescopes ayant de larges surfaces collectrices.

Le VLTI a observé quatre de ces étoiles et fourni des diamètres précis pour elles. Les données prises lors de la mise en service de la combinaison de deux des télescopes du VLT ont été utilisées par Ségransan et al. pour contraindre la relation masse-rayon de ces étoiles. C'est d'un intérêt particulier puisque à ces faibles masses (et aussi pour les naines brunes), la structure interne de l'étoile est gouvernée par une équation d'état d'un plasma quantique fortement corrélé et partiellement dégénéré. Des étoiles ayant une masse dans le domaine 0,1–0,7  $M_{\odot}$  ont été observées et leur diamètre mesuré. Ces observations confirment notre compréhension actuelle des étoiles de faible masse.

Ceci n'a été jusqu'à présent qu'un 'amuse-gueule' puisque ces observations ont été faites en un seul filtre avec l'instrument de tests pendant la mise en service et n'étaient pas optimisées pour une interprétation scientifique. Avec les instruments VLTI, de nombreuses étoiles seront accessibles et le domaine de faible masse de la fonction de masse des étoiles sera fermement établie.

### *Glace à l'état solide dans un disque autour d'une étoile*

Les planètes sont formées à partir des gaz et poussières entourant les étoiles. En particulier, des grains de glace peuvent s'agglomérer dans les disques circumstellaires froids pour former des comètes. Les modèles théoriques prédisent que dans de tels environnements, les molécules vont être supplantées par des grains de surface. Ce qui pourrait expliquer pourquoi les disques ont une abondance moléculaire plus faible comparée à celle des nuages denses.

Dans le passé, des observations de CO gazeux et solide ont été réalisées pour quelques objets. Ces études ont généralement trouvé que la quantité de CO sous forme solide n'est pas très élevée, environ 10% du CO gazeux. W.F. Thi et ses collaborateurs ont cherché le CO gazeux et solide dans les étoiles de la pré-séquence principale pour lesquelles l'imagerie dans le proche infrarouge a révélé des disques

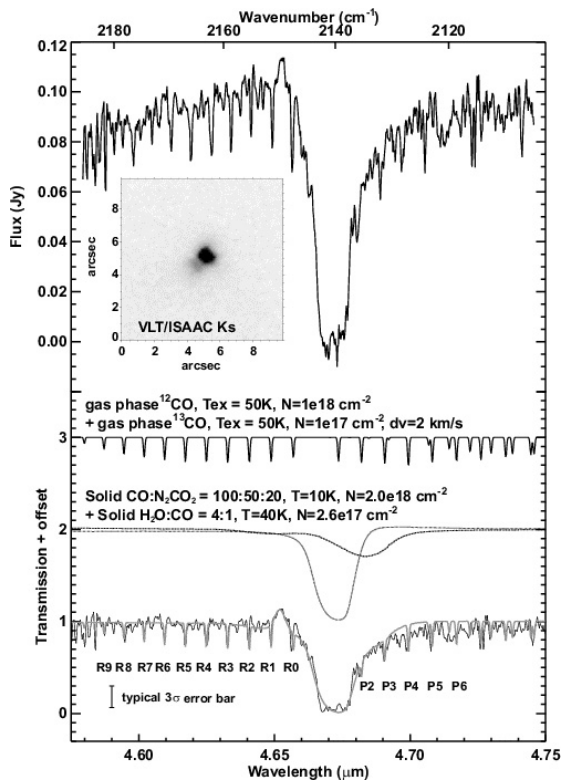
Das VLTI hat vier solcher Sterne beobachtet und gibt genaue Durchmesser für sie an. Ségransan et al. verwendeten die Daten, die während der Inbetriebnahme mit zwei kombinierten VLTI-Teleskopen aufgenommen wurden, um das Masse/Radius-Verhältnis dieser Sterne zu bestimmen. Dies ist von besonderem Interesse, da bei diesen geringen Massen (wie auch bei Braunen Zwergen), die innere Struktur des Sterns über die Zustandsgleichung für stark gekoppelte und teilweise entartete Quantenplasmen bestimmt wird. Sterne im Massebereich von 0,1 bis 0,7  $M_{\odot}$  wurden beobachtet und ihr Durchmesser bestimmt. Diese Beobachtungen bestätigen unser derzeitiges Verständnis von massearmen Sternen.

Dies ist jedoch nur eine Kostprobe, da die Beobachtungen nur mit einem Filter am Testinstrument durchgeführt wurden und nicht für wissenschaftliche Auswertung optimiert waren. Mit den VLTI-Instrumenten werden viele Sterne zugänglich sein, und das untere Ende der Masseverteilungsfunktion von Sternen wird genau vermessbar.

### *Festes Eis in einer Scheibe um einen Stern*

Planeten sind aus dem die Sterne umgebenden Gas und Staub aufgebaut. Insbesondere Eiskörner können sich in der kalten zirkumstellaren Scheibe zusammenlagern und Kometen formen. Theoretische Modelle sagen voraus, dass in einer solchen Umgebung Moleküle auf der Kornoberfläche ausfrieren. Das würde erklären weshalb diese Scheiben eine geringere molekulare Häufigkeit aufweisen als diejenigen in dichten Wolken.

In der Vergangenheit wurden an einigen Objekten Beobachtungen von gasförmigem und festem CO (Kohlenmonoxid) durchgeführt. Die Untersuchungen ergaben normalerweise, dass der Anteil an festem CO nicht besonders hoch ist, ca. 10% des gasförmigen CO. W.F. Thi und seine Mitarbeiter haben nach festem und gasförmigem CO in Sternen im Vorhauptreihen-Stadium gesucht, für die Aufnahmen im nahen Infrarotbereich



very red low-luminosity star surrounded by a nearly edge-on disk.

In the ISAAC spectrum, the saturated absorption feature seen at 4.67 microns is assigned to solid CO ice (see figure above). Its column density is approximately  $2.2 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ , which is the highest found to date. This solid CO can be decomposed into two components: first, a mixture of CO,  $\text{N}_2$  and  $\text{CO}_2$  with low  $\text{H}_2\text{O}$  content, which induces the narrow saturated absorption line and second, a CO- $\text{H}_2\text{O}$  mixture, rich in  $\text{H}_2\text{O}$ , responsible for the broad line at 4.685  $\mu\text{m}$ . Using theoretical and laboratory measurements, the authors could derive the relative abundance, column densities and temperatures of these various elements. The large amount of CO ice indicates a very low temperature, since for temperatures above 20 Kelvin, it would evaporate.

In addition to solid CO, the ISAAC spectrum also reveals the presence of gaseous  $^{12}\text{CO}$  and  $^{13}\text{CO}$  through narrow rotational and vibrational lines. This gaseous CO has a column density of around  $3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ , therefore the ratio gas to solid CO is about one in this object. Because of its higher temperature, the gaseous CO is likely not at the same place as the solid CO. Most of the CO ice is located above the mid plane in the cold outer disk, whereas the CO gas is found in the warm inner disk.

*Signatures of gaseous carbon monoxide and solid carbon monoxide ice in the circumstellar disk of a young stellar object.*

*Signatures de monoxyde de carbone gazeux et de glace de monoxyde de carbone solide dans le disque circumstellaire d'un objet stellaire jeune.*

*Nachweis von gasförmigem Kohlenmonoxid und festem Kohlenmonoxideis in der zirkumstellaren Scheibe eines jungen stellaren Objektes.*

de poussière froids et vus presque par la tranche. Dans ces images en proche-infrarouge, de tels disques apparaissent comme des bandes sombres absorbant la plupart de la lumière émise dans le visible. En utilisant ISAAC au VLT, ils ont observé CRBR 2422.8-3423, une étoile très rouge de faible luminosité entourée par un disque vu presque par la tranche.

Dans le spectre ISAAC, la raie d'absorption saturée vue à 4,67 microns est attribuée à la glace de CO solide (voir la figure ci-dessus). Sa densité de colonne est approximativement de  $2,2 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ , ce qui est la plus élevée trouvée à ce jour. Ce CO solide peut être décomposé en deux composants: premièrement, un mélange de CO,  $\text{N}_2$  et  $\text{CO}_2$  avec une faible teneur en  $\text{H}_2\text{O}$ , ce qui induit la raie étroite d'absorption saturée et deuxièmement, un mélange CO- $\text{H}_2\text{O}$ , riche en  $\text{H}_2\text{O}$ , responsable de la raie large à 4,685  $\mu\text{m}$ . En utilisant des mesures théoriques et de laboratoire, les auteurs purent dériver l'abondance relative, les densité de colonne et les températures de ces divers éléments. La grande quantité de glace de CO indique une température très basse, puisque pour des températures supérieures à 20 Kelvin, elle s'évaporerait.

En plus du CO solide, le spectre ISAAC révèle aussi la présence de  $^{12}\text{CO}$  et  $^{13}\text{CO}$  gazeux par l'intermédiaire de raies rotationnelles et vibrationnelles étroites. Ce CO gazeux a une colonne de densité d'environ  $3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ , par conséquent le rapport de CO gazeux sur CO solide est proche de un pour cet objet. A cause de sa température plus élevée le CO gazeux n'est probablement pas au même endroit que le CO solide. La plupart de la glace de CO est

eine kalte, seitlich sichtbare Scheibe zeigen. In diesen Infrarotaufnahmen erscheinen die Scheiben als dunkle Spur, die fast das gesamte sichtbare Licht absorbieren. Mit ISAAC haben sie am VLT CRBR 2422.8-3423 beobachtet, einen sehr roten, leuchtschwachen Stern, der von einer solchen, von der Seite sichtbaren Scheibe umgeben ist.

In dem mit ISAAC aufgenommenem Spektrum wird die gesättigte Absorptionslinie bei einer Wellenlänge von 4,67  $\mu\text{m}$  festem CO-Eis zugeordnet (siehe Abbildung links). Seine Teilchendichte beträgt  $2,2 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ , der höchste Wert, der bis heute gefunden wurde. Dieses feste CO kann in zwei Komponenten zerlegt werden: erstens eine Mischung aus CO,  $\text{N}_2$  und  $\text{CO}_2$  mit geringem  $\text{H}_2\text{O}$  Anteil, der dünne, gesättigte Absorptionslinien erzeugt und zweitens, eine CO- $\text{H}_2\text{O}$ -Mischung, reich an  $\text{H}_2\text{O}$ , die für die breiten Linien bei 4,685  $\mu\text{m}$  verantwortlich ist. Mit Hilfe von theoretischen Überlegungen und Labormessungen konnten die Autoren die relative Häufigkeit, die Säulendichte und die Temperatur für diese verschiedenen chemischen Verbindungen bestimmen. Die große Menge an Kohlenmonoxideis weist auf eine sehr geringe Temperatur hin, da es bei Temperaturen von über 20 Kelvin verdampfen würde.

Zusätzlich zu festem CO, zeigt das ISAAC-Spektrum durch dünne Rotations- und Schwingungslinien auch das Vorhandensein von  $^{12}\text{CO}$  und  $^{13}\text{CO}$ . Dieses gasförmige CO hat eine Säulendichte von ca.  $3 \cdot 10^{18} \text{ cm}^{-2}$ , wodurch sich ein Mengenverhältnis von festem zu gasförmigem CO in diesem Objekt von etwa eins ergibt. Aufgrund seiner höheren Temperatur findet man das gasförmige CO nicht gemeinsam mit dem festen CO. Das meiste CO-Eis befindet sich oberhalb der Mittelebene in der kälteren äußeren Scheibe, wohingegen das CO-Gas in der warmen inneren Scheibe zu finden ist.

Das James Clerk Maxwell Teleskop wurde dazu verwendet, gasförmiges CO zu bestätigen. Starke Submillimeter-Emissionen von  $^{12}\text{CO}$  ( $J = 3-2$ ),  $^{13}\text{CO}$  ( $J = 3-2$ ) und  $^{18}\text{CO}$  ( $J = 2-1$ ) wurden gefunden.

The James Clerk Maxwell Telescope was used to confirm the presence of gaseous CO. Strong sub-millimetre emission lines of  $^{12}\text{CO}$  ( $J = 3-2$ ),  $^{13}\text{CO}$  ( $J = 3-2$ ) and  $^{18}\text{CO}$  ( $J = 2-1$ ) were found.

localisée au-dessus du plan moyen dans le disque externe froid, alors que le CO gazeux est trouvé dans le disque interne chaud.

Le télescope James Clerk Maxwell a été utilisé pour confirmer la présence du CO gazeux. De fortes raies d'émission sub-millimétrique de  $^{12}\text{CO}$  ( $J = 3-2$ ),  $^{13}\text{CO}$  ( $J = 3-2$ ) et  $^{18}\text{CO}$  ( $J = 2-1$ ) ont été trouvées.

## Fertility in the Eagle Nebula

The well-known 'pillars of creation' are dense dust and gas clouds close to the very strong radiation field of NGC 6611. They are evaporated by the strong radiation, but nevertheless are so dense that star formation would be expected to occur in them. The race between creation and evaporation potentially can alter the distribution of masses among the newly formed stars. This is an important question to answer, as generally a uniform mass distribution is employed for star formation models. Also the intense radiation will evaporate any circumstellar disks around forming stars and impede the formation of planets.

In the optical spectral region the columns can not be penetrated and any potential star formation occurring within the globules is hidden from view. Deep ISAAC observations have allowed Mark McCaughrean and collaborators to peer inside the pillars and investigate whether any star formation is taking place. To cover the whole extent of the pillars they had to make a mosaic from several images in  $J_s$ , H, and  $K_s$  filters. The resulting images are so deep that they could detect stars as small as brown dwarfs forming in the clouds.

## Fertilité dans la nébuleuse de l'aigle

Les célèbres « piliers de la création » sont des nuages de gaz et poussière denses près du champ de très fort rayonnement NGC 6611. Ils sont évaporés par le fort rayonnement, mais sont néanmoins si denses que l'on s'attend à ce qu'ils soient le siège de formation d'étoiles. La course entre la création et l'évaporation peut potentiellement modifier la distribution de masse des étoiles nouvellement formées. C'est une question importante à laquelle il faut répondre, puisque généralement on utilise une distribution de masse uniforme pour les modèles de formation d'étoiles. La radiation intense évaporerait aussi tout disque circumstellaire autour d'étoiles en formation et gênerait la formation de planètes.

Aux longueurs d'onde optiques, les colonnes ne peuvent être transpercées et toute formation d'étoile possible ayant lieu dans les globules reste cachée à la vue. Des observations profondes avec ISAAC ont permis à Mark McCaughrean et ses collaborateurs de regarder à l'intérieur des piliers et d'étudier si une quelconque formation d'étoile s'y déroule. Pour couvrir l'étendue complète des piliers, ils ont dû faire une mosaïque de

## Fruchtbarkeit im Adler-Nebel

Die bekannten „Säulen der Schöpfung“ sind dichte Staub- und Gaswolken, nahe dem starken Strahlungsfeld von NGC 6611. Sie werden durch die starke Strahlung verdampft, sind aber dicht genug, dass in ihrem Inneren mit Sternentstehung gerechnet werden kann. Das Rennen zwischen Schöpfung und Verdampfung kann die Verteilung der Massen neu gebildeter Sterne beeinflussen. Das ist eine interessante noch zu beantwortende Frage, da im Allgemeinen eine einheitliche Masseverteilung für die Modelle der Sternentstehung verwendet wird. Darüber hinaus wird die intensive Strahlung jede zirkumstellare Scheibe um die sich bildenden Sterne verdampfen und die Bildung von Planeten erschweren.

Im optischen Wellenlängenbereich können diese Säulen nicht durchdrungen werden, und jede mögliche Sternentstehung innerhalb der kugelförmigen Gebilde bleibt unsichtbar. Tiefreichende ISAAC-Beobachtungen erlaubten es Mark McCaughrean und seinen Mitarbeitern jedoch, in die Säulen hineinzuschauen und zu untersuchen, ob Sternentstehung stattfindet. Um alle Ausläufer



ISAAC images of the tips of the three 'pillars of creation'. Only two of them display signatures of young stellar objects near their tip.

Images ISAAC des extrémités des trois « piliers de création ». Seulement deux d'entre eux montrent des signatures d'objets stellaires jeunes près de leur bord.

Abbildungen mit ISAAC von den Spitzen der drei "Säulen der Schöpfung". Nur auf zwei der Aufnahmen sind junge stellare Objekte in der Nähe der Spitzen zu erkennen.

Two of the three pillars display relatively massive (2 and 10  $M_{\odot}$ ) young stellar objects near the tip of the dust column (see figure on page 17), while the third does not show signs of forming stars near its tip. Surprisingly, also only 11 out of the 73 optical dark globules detected with HST in this region show any sign of star formation in them. All are below 1  $M_{\odot}$  and seven of them are below the hydrogen-burning limit, i.e. brown dwarfs of masses between 0.02 and 0.07  $M_{\odot}$ . Out of 73 globules 51 do not display any evidence for an associated stellar source. But even the ISAAC images can not fully penetrate to the hearts of all globules as the obscuration in some parts is too strong. Hence despite the relatively low apparent star formation, there might be more hidden.

plusieurs images prises dans les filtres  $J_s$ , H et  $K_s$ . Les images résultantes sont si profondes qu'ils purent détecter des étoiles aussi petites que des naines brunes en formation dans les nuages.

Deux des trois piliers présentent des objets stellaires jeunes relativement massifs (2 et 10  $M_{\odot}$ ) près de l'extrémité de la colonne de poussières (voir la figure en page 17), alors que le troisième ne présente pas de signe d'étoile en train de se former près de sa pointe. De façon surprenante aussi, seulement 11 des 73 globules optiquement sombres détectés par HST dans cette région montrent un quelconque signe de formation d'étoiles en leur sein. Tous sont inférieurs à 1  $M_{\odot}$  et 7 d'entre eux sont inférieurs à la limite de combustion de l'hydrogène, i.e. des naines brunes de masses comprises entre 0,02 et 0,07  $M_{\odot}$ . Des 73 globules, 51 ne présentent aucune évidence d'association avec une source stellaire. Mais même les images ISAAC ne peuvent pas pénétrer complètement jusqu'au cœur de ces globules car l'obscurcissement dans certaines parties est trop fort. En conséquence, bien que l'apparente formation d'étoiles soit relativement faible, il peut y avoir des étoiles cachées.

fer der Säulen zu erfassen, mussten sie ein Mosaik aus verschiedenen Aufnahmen in  $J_s$ , H und  $K_s$  Filter erzeugen. Die entstandenen Bilder sind so tief, dass sie Sterne die so klein sind wie Braune Zwerge und die sich in den Wolken bilden, nachweisen konnten.

Zwei der drei Säulen zeigen relativ schwere (2 und 10  $M_{\odot}$ ) junge Sterne nahe der Spitze der Staubsäulen (siehe Abbildung auf Seite 17), wohingegen die dritte keinerlei Zeichen von Sternentstehung in diesem Gebiet erkennen lässt. Überraschenderweise zeigen auch nur 11 von den 73 optisch dunklen kugelförmigen Gebilden, die mit dem HST in dieser Region entdeckt wurden, Zeichen von Sternentstehung. Sie alle liegen unterhalb 1 Sonnenmasse und sieben von ihnen sogar unterhalb des Grenzwertes für Wasserstoffverbrennung, d.h. es handelt sich um Braune Zwerge mit einer Masse im Bereich 0,02 and 0,07  $M_{\odot}$ . Von den 73 kugelförmigen Gebilden lassen 51 keinerlei Anzeichen für eine stellare Quelle erkennen. Jedoch ist es auch mit ISAAC nicht möglich, in das Innerste dieser Gebilde vorzudringen, da die Verdunkelung teilweise zu stark ist. Somit besteht durchaus die Möglichkeit, dass auch in Gebieten mit scheinbar geringer Sternentstehung eine weitaus stärkere verborgen ist.

## *The black hole at the centre of the Milky Way*

Many galaxies (if not all) are believed to harbour a supermassive black hole at their centre. The masses of these black holes correlate with the large-scale velocity dispersion of the parent elliptical galaxy or of the bulge in case of spiral galaxies. For our Milky Way, measurements of stellar velocities and the discovery of X-ray variability have provided strong indications of a central compact mass, presumably a black hole, but have been unable to rule out alternative mass concentrations, like a very dense cluster of stellar remnants or elementary particles. This problem affects all black hole determinations and is even more severe for external galaxies, since one needs to probe the gravitational potential at extremely small distances from the centre.

For the past 10 years, the inner few light-years around the Galactic Centre have been monitored regularly by the infrared group of the Max-Planck Institute for Extraterrestrial Physics

## *Le trou noir au centre de la Voie Lactée*

On croit que de nombreuses galaxies (si pas toutes) recèlent un trou noir super-massif dans leur centre. Les masses de ces trous noirs sont corrélées à la dispersion de vitesse à grande échelle de la galaxie elliptique parente ou du bulbe dans le cas de galaxies spirales. Pour notre Voie Lactée, les mesures de vitesses stellaires et la découverte de la variabilité de l'émission en rayons X ont fourni de forts indices de l'existence d'une masse centrale compacte, vraisemblablement un trou noir, mais n'ont pas été capables d'écarter l'idée de concentrations de masse alternatives, comme un amas très dense de vestiges stellaires ou de particules élémentaires. Ce problème altère toutes les déterminations de trou noir et est même plus sévère pour les galaxies externes, car on a besoin de sonder le potentiel gravitationnel à des distances extrêmement petites par rapport au centre.

Durant les 10 dernières années, les quelques années-lumière autour du

## *Das Schwarze Loch im Zentrum der Milchstraße*

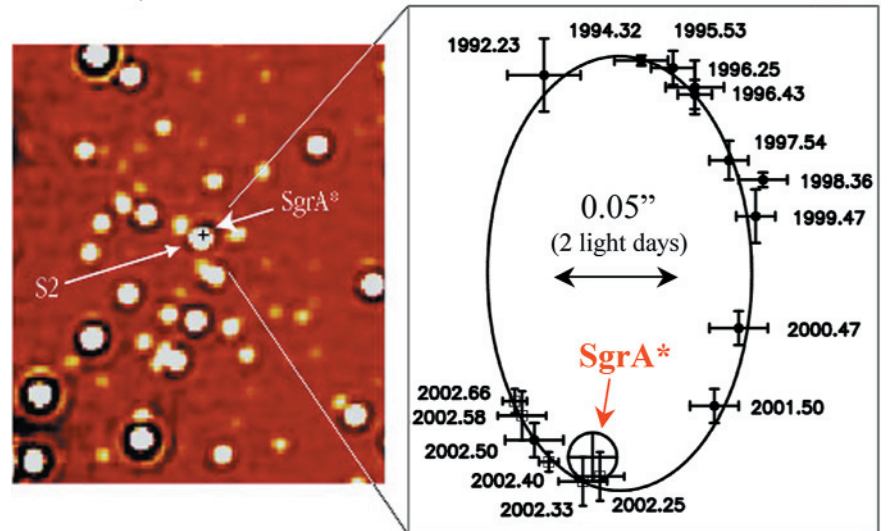
Viele Galaxien, wenn nicht sogar alle, beherbergen vermutlich ein super-schweres Schwarzes Loch in ihrem Zentrum. Die Massen dieser Schwarzen Löcher korrelieren mit der Geschwindigkeitsverteilung der sie beherbergenden elliptischen Galaxie, oder im Fall einer Spiralgalaxie, des sphärischen Kerns. Für unsere Milchstraße lassen Messungen von stellaren Geschwindigkeiten und die Entdeckung von Veränderungen der Röntgenstrahlung eine zentrale, kompakte Masse vermuten, bei der es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Schwarzes Loch handelt, jedoch können alternative Massekonzentrationen, wie beispielsweise dichte Anhäufungen von Sternresten oder Elementarteilchen, nicht ausgeschlossen werden. Diese Frage wirkt sich auf alle Berechnungen für das Schwarze Loch aus und ist für andere Galaxien von noch größerer Bedeutung, da man das Gravitationsfeld in extrem kleinem Abstand vom Zentrum bestimmen muss.

NAOS/CONICA observations of the Galactic Centre. The orbit of the star S2 over the last ten years is shown in the diagram on the right.

Observations du centre Galactique par NAOS/CONICA. Le diagramme à droite présente l'orbite de l'étoile S2 sur les dix dernières années.

NAOS/CONICA-Beobachtungen des Galaktischen Zentrums. Die Bahn des Sterns S2 während der letzten 10 Jahre ist im Diagramm rechts dargestellt.

NACO May 2002



from La Silla and, most recently, from Paranal. This region is completely obscured at optical wavelengths, because of the large amount of dust between the Sun and the centre of our Milky Way and can only be observed at infrared or radio wavelengths from the ground. It also contains the densest cluster of stars in the Milky Way centred on SgrA\*. In 2002, Schödel and collaborators used commissioning data from the near-infrared camera CONICA and adaptive optics system NAOS on the VLT, in order to get a really sharp view of the stars orbiting the Galactic Centre. They obtained diffraction-limited images in the K<sub>s</sub> filter (2.2 μm) with a spatial resolution of 56 milli-arcseconds. At the distance of the Galactic Centre, 1 arcsecond translates to 0.039 pc or 46 light-days.

A key ingredient in constraining the central mass distribution is the astrometrically accurate alignment of the infrared images showing the stars, with the radio images, where one sees the radio source SgrA\*, presumably the central black hole. In doing so, one ties in very accurately the orbit of a star with the position of SgrA\*, which so far has not been detected at infrared wavelengths. Once the NAOS/CONICA observations of 2002 had been astrometrically calibrated, exact stellar positions relative to SgrA\* could be computed for all epochs over the last 10 years.

In spring 2002, one star (S2) had approached SgrA\* to within 10–20 milli-arcseconds, hence giving the opportunity to measure the enclosed mass within a very small sphere centred on SgrA\*. Combining all the observed positions of that star over the last 10 years

centre Galactique ont été observées régulièrement par l'Institut Max Planck pour la Physique extraterrestre depuis La Silla et plus récemment depuis Paranal. Cette région est complètement obscurcie aux longueurs d'ondes optiques, à cause de la grande quantité de poussière entre le Soleil et le centre de notre Voie Lactée et peut seulement être observée depuis le sol aux longueurs d'ondes infrarouges et radio. Elle contient aussi l'amas d'étoiles le plus dense centré sur SgrA\*. En 2002, Schödel et ses collaborateurs ont utilisé des données de mise en service de la caméra CONICA, fonctionnant dans le proche infrarouge, et du système d'optique adaptative NAOS sur le VLT, afin d'obtenir une vue vraiment fine des étoiles en orbite autour du centre de la Galaxie. Ils ont obtenu des images à la limite de diffraction en bande K<sub>s</sub> (2,2 μm) avec une résolution spatiale de 56 millisecondes d'arc. A la distance du centre Galactique, une seconde d'arc correspond à 0,039 pc ou 46 jours-lumière.

Un ingrédient-clé pour contraindre la distribution de masse centrale est l'alignement astrométrique précis des images infrarouges, montrant les étoiles, avec les images radio, où l'on voit la source radio SgrA\*, que l'on croit être le trou noir central. En faisant ainsi, on lie de façon très précise l'orbite d'une étoile avec la position de SgrA\*, qui jusqu'à présent n'a pas été détectée aux longueurs d'ondes infrarouges. Une fois que les observations NAOS/CONICA de 2002 ont été calibrées astrométriquement, les positions stellaires exactes relatives à SgrA\* ont pu être calculées pour toutes les époques sur les dix dernières années.

Während der letzten 10 Jahre wurden die inneren Lichtjahre des Galaktischen Zentrums regelmäßig von der Infrarotgruppe des Max-Planck-Instituts für Extraterrestrische Physik von La Silla, und neuerdings von Paranal aus untersucht. Dieses Gebiet ist im optischen Wellenlängenbereich aufgrund der großen Menge Staubes zwischen der Sonne und dem Zentrum unserer Milchstraße vollständig verdeckt und kann nur im Infraroten und im Radiobereich vom Erdboden aus beobachtet werden. Nebenbei beherbergt sie auch den dichtesten Sternhaufen der Milchstraße, zentriert um SgrA\*. 2002 benutzten Schödel und Mitarbeiter Testdaten der Kamera für den nahen Infrarotbereich, CONICA, und des adaptiven Optiksystems NAOS am VLT, um einen wirklich scharfen Blick auf die das Galaktische Zentrum umkreisenden Sterne werfen zu können. Sie erzielten optimale Aufnahmen mit dem K<sub>s</sub>-Filter (2,2 μm) mit einer räumlichen Auflösung von 56 Millibogensekunden. Im Abstand vom Galaktischen Zentrum entspricht 1 Bogensekunde 0,039 pc oder 46 Lichttagen.

Ein Schlüsselbestandteil bei der Einschränkung der Masseverteilung ist die astrometrisch genaue Ausrichtung der Infrarotaufnahmen der Sterne mit den Radioaufnahmen, auf denen die Radioquelle SgrA\* zu sehen ist, wahrscheinlich das zentrale Schwarze Loch. Dadurch kann die Bahn eines Sterns eng mit der Position von SgrA\* verknüpft werden, was bisher im Infraroten nicht nachgewiesen werden konnte. Nachdem die NAOS/CONICA-Beobachtungen von 2002 astrometrisch geeicht wurden, konnten die genauen Sternpositionen relativ zu SgrA\* für einen

(see figure on page 19), the authors could derive a unique, bound Keplerian orbit around the central object located at the position of SgrA\*. To match all the data, the enclosed mass within the pericentre radius (124 AU or 17 light hours) has to be no less than  $3.7 \cdot 10^6 M_{\odot}$ . The stellar Galactic Centre distribution is fitted well by a cluster with a core radius of 0.34 pc, an outer power-law density with an exponent of 1.8 and a central density of  $3.9 \cdot 10^6 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$ . Therefore, the rest of the mass,  $2.6 \cdot 10^6 M_{\odot}$ , is attributed to a dark component, probably a black hole. What are the alternatives? One can try to replace the black hole by a density distribution, mimicking a dark cluster of stellar remnants or stellar mass black holes. However, the central density of such a cluster would have to be more than  $10^{17} M_{\odot} \text{pc}^{-3}$  and its maximum lifetime less than a few  $10^5$  years, which makes it very implausible.

This geometric technique of determining the central mass is very robust, because it makes no assumptions on the dynamical structure of the Galaxy, contrary to many other techniques. However, it is currently limited to the measurement of the black hole of our own Galaxy only because of its vicinity. These measurements provide the most direct evidence for the existence of black holes in the centres of galaxies.

The lack of direct detection of emission from the black hole means that there is only very little material falling into it. This remains a big puzzle, as the gravitational pull of this massive black hole should continuously attract gas, which then is heated and emits light. It remains unclear, how such a massive black hole can be kept dormant.

Au printemps 2002, une étoile (S2) s'est approchée à moins de 10–20 milli-secondes de degré de Sgr A\*, donnant l'opportunité de mesurer la masse enfermée dans une toute petite sphère centrée sur Sgr A\*. Combinant toutes les positions observées de cette étoile au cours des dix dernières années (voir la figure à la page 19), les auteurs peuvent dériver une orbite képlérienne unique liée autour de l'objet central localisé à la position de Sgr A\*. Pour harmoniser toutes les données, la masse enfermée dans le rayon du péricentre (124 AU ou 17 heures-lumière) ne doit pas être inférieure à  $3,7 \cdot 10^6 M_{\odot}$ . La distribution stellaire du centre Galactique est bien représentée par un amas dont le noyau a un rayon de 0,34 pc, une densité externe en loi de puissance avec un exposant 1,8 et une densité centrale de  $3,9 \cdot 10^6 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$ . Dès lors, le reste de la masse,  $2,6 \cdot 10^6 M_{\odot}$ , est attribuée à un composant sombre, probablement un trou noir. Quelles sont les alternatives? On peut essayer de remplacer le trou noir par une distribution de densité, imitant un amas sombre de vestiges stellaires ou des trous noirs de masse stellaire. Cependant, la densité centrale d'un tel amas devrait être supérieure à  $10^{17} M_{\odot} \text{pc}^{-3}$  et son temps de vie inférieur à quelques  $10^5$  années, ce qui le rend très invraisemblable.

Cette technique géométrique pour déterminer la masse centrale est très robuste, car elle ne fait aucune hypothèse sur la structure dynamique de la Galaxie, contrairement à de nombreuses autres techniques. Cependant, elle est pour le moment seulement limitée à la mesure du trou noir dans notre propre Galaxie à cause de sa proximité. Ces mesures fournissent l'évidence la plus directe de l'existence de trous noirs dans le centre des galaxies.

Le manque de détection directe d'émission du trou noir signifie qu'il y a très peu de matière qui lui tombe dessus. Ceci reste une grande énigme, car l'attraction gravitationnelle de ce trou noir massif devrait attirer continuellement du gaz, qui est alors chauffé et émet de la lumière. Comment ce trou noir massif peut être maintenu en repos demeure un point peu clair.

Zeitraum von 10 Jahren berechnet werden.

Im Frühling 2002, als sich ein Stern (S2) bis auf 10–20 Millibogensekunden SgrA\* genähert hatte, bestand die Möglichkeit, die in einer sehr kleinen Kugel um SgrA\* eingeschlossene Masse zu bestimmen. Indem alle beobachteten Positionen des Sterns während der letzten 10 Jahre (siehe Abbildung auf Seite 19) kombiniert wurden, konnten die Autoren eine eindeutige, geschlossene Keplersche Umlaufbahn um das sich auf der Position von SgrA\* befindende zentrale Objekt berechnen. Um alle Daten in Einklang zu bringen muss die Masse innerhalb des perizentrischen Radius (124 AU oder 17 Lichtstunden) mindestens  $3,7 \cdot 10^6 M_{\odot}$  betragen. Die stellare Verteilung im Galaktischen Zentrum wird durch einen Cluster mit einem Kernradius von 0,34 pc, einer äußeren, einem Potenzgesetz mit einem Exponenten von 1,8 folgenden Dichteverteilung und einer zentralen Dichte von  $3,9 \cdot 10^6 M_{\odot} \text{pc}^{-3}$  gut beschrieben. Demzufolge wird die verbleibende Masse,  $2,6 \cdot 10^6 M_{\odot}$ , einer dunklen Komponente zugeordnet, vermutlich einem Schwarzen Loch. Was sind die Alternativen? Man kann durchaus versuchen, das Schwarze Loch durch eine Dichteverteilung zu ersetzen, die einen dunklen Haufen von Sternüberresten oder Schwarzen Löchern mit stellaren Massen imitiert. Die zentrale Dichte eines solchen Haufens müsste jedoch mehr als  $10^{17} M_{\odot} \text{pc}^{-3}$  betragen und seine maximale Lebensdauer unterhalb einiger  $10^5$  Jahre liegen, ein ziemlich unwahrscheinliches Szenario.

Diese geometrische Methode, die zentrale Masse zu bestimmen, ist sehr robust, da sie keine Annahmen über die dynamische Struktur der Galaxie macht, im Gegensatz zu vielen anderen Techniken. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist ihre Anwendung jedoch auf das Schwarze Loch unserer Galaxie beschränkt, und zwar aufgrund seiner räumlichen Nähe. Die Messungen liefern den bisher stärksten direkten Hinweis auf die Existenz eines Schwarzen Loches im Zentrum von Galaxien.

Das Fehlen eines direkten Nachweises von Emissionen des Schwarzen Loches bedeutet, dass nur wenig Material angesaugt wird. Eine ziemliche Überraschung, da die Anziehungskraft dieses massiven Schwarzen Loches kontinuierlich Gas anziehen sollte, das dabei aufgeheizt wird und Licht emittiert. Es bleibt weiterhin unklar, wie ein Schwarzes Loch in einem solchen Ruhezustand verharren kann.

## The most metal-deficient star known to date

All higher elements are built in stars and stellar explosions. Hence, any object with low metallicity must come from a time, where the 'contamination' from the higher elements was small. Metal-poor stars are thus messengers from a long-gone time. The search for such objects is rather tedious and resembles the finding of the needle in a haystack, as these stars do not distinguish themselves strongly from their more metal-rich younger siblings. The Hamburg-ESO objective prism survey has obtained Schmidt plates of many southern fields with the ESO-Schmidt telescope on La Silla and has been used for several purposes. It has discovered some of the brightest quasars and now it has yielded the most metal-poor star known so far.

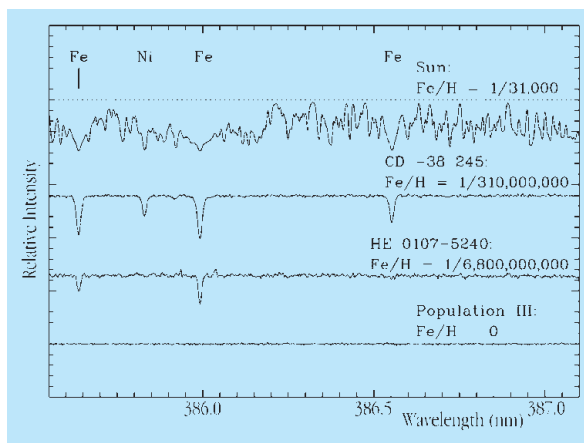
The new record holder, named HE0107-5420, is a giant star at a distance of about 11 kpc from the Sun. It belongs to the spherical component of our Milky Way, the stellar halo. Its colour and line strengths are most consistent with a mass of about  $0.8 M_{\odot}$ . The iron abundance is around  $1/200,000$  of the Sun, which is nearly 20 times less than in the previously known most metal-deficient star. The UVES spectrum (see figure below) shows that the Fe I lines are very weak even when compared to the previous record holder (also observed with UVES).

Other heavy elements are also strongly diminished and give an indication of what object might have produced such an element mix as observed. This led to the suggestion that a single core collapse supernova, the explosion of a very massive star, could have contributed material to the creation of

*Comparison of spectra of the Sun, a very metal-poor star, the new record holder and a theoretical spectrum without any Fe I lines.*

*Comparaison des spectres du Soleil, d'une étoile très pauvre en métal, du nouveau tenant du titre et d'un spectre théorique sans aucune raie de Fe I.*

*Vergleich der Spektren von Sonne, einem sehr metallarmen Stern, dem neuen Rekordhalter und einem theoretischen Spektrum ohne jede Fe I-Linie.*



## L'étoile la plus déficiente en métaux connue à ce jour

Tous les éléments lourds sont formés dans les étoiles et dans les explosions stellaires. De fait, tout objet ayant une faible métallicité doit provenir d'une époque, où la «contamination» par des éléments plus lourds a été faible. Les étoiles pauvres en métal sont donc des messagers d'un temps lointain. La recherche de tels objets est plutôt difficile et ressemble à la découverte d'une aiguille dans une botte de foin, puisque ces étoiles ne se distinguent pas fortement de leurs semblables plus jeunes et plus riches en métal. Le relevé au prisme-objectif Hambourg-ESO a produit des plaques de Schmidt de nombreux champs de l'hémisphère sud avec le télescope Schmidt de l'ESO à La Silla qui ont été utilisées dans de nombreux buts. L'étude a mené à la découverte de quelques-uns des quasars les plus brillants et a maintenant détecté l'étoile la plus pauvre en métaux connue à ce jour.

Le nouveau tenant du titre, appelé HE0107-5420, est une étoile géante située à une distance d'environ 11 kpc du Soleil. Elle appartient à la composante sphérique de notre Voie Lactée, le halo stellaire. Sa couleur et l'intensité de ses lignes sont essentiellement consistantes avec une étoile de masse d'environ  $0,8 M_{\odot}$ . L'abondance du fer est environ  $1/200\,000$  celle du Soleil, ce qui est presque 20 fois moins que dans l'étoile la plus déficiente en métaux connue auparavant. Le spectre UVES (voir la figure ci-dessous) montre que les raies de Fe I sont très faibles même lorsque comparées au tenant du titre précédent (aussi observé avec UVES).

Les autres éléments lourds sont aussi fortement déficients et donnent une indication de quel objet pourrait avoir

## Der derzeit metallärmste Stern

Alle höheren Elemente werden in Sternen und Sternexplosionen gebildet. Demzufolge muss ein Objekt mit geringem Metallgehalt aus einer Zeit stammen, in der die „Verunreinigung“ mit schwereren Elementen gering war. Metallarme Sterne sind somit Zeugen einer längst vergangenen Zeit. Die Suche nach solchen Objekten ist eher mühsam und entspricht der Suche nach der Nadel im Heuhaufen, da sich diese Sterne nicht sehr stark von ihren jüngeren und metallreicheren Verwandten unterscheiden. Die Hamburg-ESO-Objektivprisma-Durchmusterung hat mit dem ESO-Schmidt-Teleskop auf La Silla viele fotografische Platten von Feldern des südlichen Sternhimmels hervorgebracht und für verschiedene Zwecke verwendet. Dabei wurden einige der hellsten Quasare entdeckt, und nun auch der metallärmste uns bekannte Stern.

Der neue Rekordhalter mit Namen HE0107-5420, ist ein Riesenstern in einem Abstand zur Sonne von ca. 11 kpc. Er gehört zur kugelförmigen Komponente unserer Galaxie, dem stellaren Halo. Seine Farbe und Linienstärke sind konsistent mit einer Masse von  $0,8 M_{\odot}$ . Der Eisengehalt beträgt ca.  $1/200\,000$  desjenigen der Sonne und ist damit fast 20-mal geringer als in den bisher bekannten metallärmsten Sternen. Das UVES-Spektrum (siehe Abbildung unten) zeigt, dass die Fe I-Linie selbst dann sehr schwach ist, wenn man sie mit der des bisherigen Rekordhalters vergleicht (ebenfalls mit UVES beobachtet).

Andere schwere Elemente sind ebenfalls stark vermindert und geben einen Hinweis, welche Art Objekt den beobachteten Elementcocktail erzeugt haben könnte. Das führte zu der Überlegung, dass eine Supernova, die Explosion eines sehr massereichen Sterns, Material zur Bildung von HE0107-5420 beigesteuert haben könnte. Wenn dem so ist, dann könnte die exakte Bestimmung der Elementhäufigkeiten in HE0107-5420 beitragen, den Betrag der Explosion in Bezug auf neu synthetisierte Elemente zu bestimmen.

Andererseits zeigt HE0107-5420 Elemente wie beispielsweise Kohlenstoff und Stickstoff. Das sind Elemente, die normalerweise im Verlauf der stellaren Brennvorgänge erzeugt werden und als Zeichen für starke Vermischung inner-

HE0107-5420. If so, an exact abundance measurement of HE0107-5420 could give a direct measurement of what the explosion yielded in terms of newly synthesised elements.

Yet, HE0107-5420 does show other elements, like carbon and nitrogen. These are elements that are typically produced in stellar burning and could be signs of strong mixing within the star, where processed material from the core is transported to the surface and becomes observable. Another, more exotic, explanation could be that the star has picked the material up from interstellar gas during several crossings of the Galactic Plane.

One further puzzle HE0107-5420 poses is its low mass. Star-formation scenarios for low-metallicity stars normally do not predict fragmentation of the clouds when they collapse, as there are no coolants available. Hence it is not clear how low-mass stars could form at these very early stages in the universe. Metals are normally invoked as the most effective coolants, but in their absence some other agent must be active. An exciting possibility could be that the star formed before the Universe became transparent to radiation, i.e. before the ambient radiation could evaporate such a small proto-stellar cloud of gas.

## *Supergiant stars outside the Local Group*

All galaxies are made up of stars. Although this certainly is obvious, it is difficult to observe individual stars beyond the Local Group, our galactic neighbourhood. Large telescopes with good image quality are required to resolve stars in more distant galaxies. There are several observing programmes with ESO telescopes that explore the capabilities the VLT and also the La Silla telescopes offer to observe individual stars in external galaxies.

Amongst the brightest and also most massive stars are Wolf-Rayet stars.

produit un mélange d'éléments tel que celui observé. Ceci a conduit à la suggestion qu'une supernova unique, c'est-à-dire l'explosion d'une seule étoile super-massive, aurait pu fournir le matériau ayant contribué à la création de HE0107-5420. Si tel est le cas, une mesure exacte de l'abondance de HE0107-5420 pourrait donner une mesure directe de ce que l'explosion avait produit en termes de nouveaux éléments synthétisés.

Pourtant, HE-107-5420 présente d'autres éléments, comme le carbone et l'azote. Ceux-ci sont des éléments typiquement produits lors de la combustion stellaire et pourraient être des signes d'un fort mélange dans l'étoile, où le matériau transformé dans le noyau est transporté à la surface et devient observable. Une autre explication, plus exotique, pourrait être que l'étoile a capturé le matériau du gaz interstellaire au cours de plusieurs croisements du plan Galactique.

HE-107-5420 présente une autre énigme: sa faible masse. Les scénarios de formation d'étoiles pour les étoiles de faible métallicité ne produisent pas de fragmentation des nuages quand ils s'effondrent, puisqu'il n'y a pas de source de refroidissement disponible. Il n'est donc pas clair comment les étoiles de faible masse peuvent se former à des époques si primitives de l'univers. Les métaux sont normalement invoqués comme les refroidisseurs les plus efficaces, mais en leur absence d'autres agents doivent être actifs. Une possibilité excitante pourrait être que l'étoile se soit formée avant que l'Univers ne devienne transparent au rayonnement, c'est-à-dire avant que le rayonnement ambiant ne puisse évaporer un tel petit nuage de gaz proto-stellaire.

## *Étoiles super-géantes en dehors du Groupe Local*

Toutes les galaxies sont composées d'étoiles. Bien que ce soit certainement évident, il est difficile d'observer les étoiles individuellement au-delà du Groupe Local, notre voisinage galactique. De grands télescopes avec une bonne qualité d'images sont nécessaires pour résoudre les étoiles dans les galaxies les plus distantes. Il y a plusieurs programmes d'observation avec les télescopes de l'ESO qui explorent les capacités offertes par le VLT mais aussi par les télescopes de La Silla pour observer les étoiles individuelles dans les galaxies externes.

halb des Sterns gewertet werden kann. Dabei wird Material vom Kern des Sterns an seine Oberfläche befördert und wird dadurch sichtbar. Eine andere, etwas exotischere Erklärung wäre, dass der Stern das Material während seiner verschiedenen Durchläufe durch die Galaktische Ebene aus dem interstellaren Gas aufgenommen hat.

Ein weiteres Rätsel von HE0107-5420 ist seine geringe Masse. Die Szenarios für die Entstehung von metallarmen Sternen sehen normalerweise keine Spaltung der Materiewolken während ihres Kollapses vor, da keine Kühlung erfolgt. Aus diesem Grund ist es unklar, wie sich in einem derart frühen Stadium des Universums massearme Sterne bilden konnten. Metalle werden normalerweise als die effektivsten Kühlmittel betrachtet, sind sie nicht vorhanden, muss ein anderer Mechanismus gefunden werden. Eine interessante Möglichkeit könnte die Bildung des Sterns zu einer Zeit sein, als das Universum für Strahlung noch nicht transparent war, d.h. bevor die umgebende Strahlung eine derart kleine Wolke von Gas verdampfen konnte.

## *Überriesen außerhalb der Lokalen Gruppe*

Alle Galaxien sind aus Sternen aufgebaut. Obwohl dies selbstverständlich erscheint, ist es doch schwierig, einzelne Sterne außerhalb der Lokalen Gruppe, unserer galaktischen Nachbarschaft, zu beobachten. Große Teleskope mit guter Bildqualität sind erforderlich, um Sterne in weiter entfernten Galaxien aufzulösen. Es gibt verschiedene Beobachtungsprogramme mit ESO-Teleskopen, welche die Möglichkeiten des VLT und auch der La Silla-Teleskope ausloten, einzelne Sterne in anderen Galaxien zu beobachten.





*WFI image of the nearby galaxy NGC 300, which has become the centre of many stellar studies.*

*Image WFI de la galaxie proche NGC 300, qui est devenue le sujet de nombreuses études stellaires.*

*WFI-Aufnahme der nahen Galaxie NGC 300, Gegenstand unterschiedlichster Studien.*

These are highly evolved supergiant stars, which are losing a lot of their original mass in stellar winds. They do this at such a rate that the inner material is exposed and high enrichment of carbon and nitrogen is observed. These hot stars display characteristic emission lines and can be searched this way.

NGC 300, a nearly face-on spiral galaxy beyond the Local Group has become the centre of attention for several investigations. It is located about 2 Mpc from us, which is an ideal distance for such studies. Schild et al. could triple the known number of Wolf-Rayet stars in NGC 300 from FORS2 narrow-band imaging. These stars are often thought to be progenitors of core collapse supernovae and the current catalogue would provide an ideal database for any future supernovae explosions.

During a survey of supergiant stars Bresolin et al. found one of the most extreme stars known so far. This star has been losing mass so rapidly that in 3.8 million years it decreased from above  $55 M_{\odot}$  to about  $36 M_{\odot}$ . It shows features that bring it very close to the most massive stars known, the luminous blue variable stars, which show brightness variability, as their energy production at the centre is so prodigious that it makes them nearly unstable. This is the first such star found outside a Local Group galaxy.

Les étoiles Wolf-Rayet sont parmi les étoiles les plus brillantes et aussi les plus massives. Ce sont des étoiles super-géantes fortement évoluées, qui perdent beaucoup de leur masse originale au travers de vents stellaires. Et cela à un tel taux que le matériau interne est exposé et qu'un fort enrichissement en carbone et azote est observé. Ces étoiles chaudes présentent des raies en émission caractéristiques et peuvent être recherchées de cette façon.

NGC 300, une galaxie spirale vue presque de face, au-delà du Groupe Local, est devenue un centre d'attention pour plusieurs études. Elle se trouve à environ 2 Mpc de nous, ce qui est une distance idéale pour ces études. Schild et al. purent tripler le nombre connu d'étoiles Wolf-Rayet dans NGC 300 grâce à de l'imagerie en bandes étroites obtenue avec FORS2. On pense souvent que ces étoiles sont les progéniteurs de supernovae induites par implosion du noyau et le catalogue actuel fournirait une base de données idéale pour toutes les futures explosions de supernovae.

Pendant une étude d'étoiles super-géantes, Bresolin et al. ont trouvé une des étoiles les plus extrêmes connues à ce jour. Cette étoile a perdu de la masse si rapidement qu'en 3,8 millions d'années elle est passée de  $55 M_{\odot}$  à environ  $36 M_{\odot}$ . Elle présente des ca-

Zu den hellsten und auch den masse-reichsten Sternen gehören die Wolf-Rayet-Sterne. Dabei handelt es sich um Überriesensterne, die in ihrer Entwicklung weit fortgeschritten sind und einen Großteil ihrer ursprünglichen Masse in Sternwinden verlieren. Dies geschieht in einem Ausmaß, dass das innere Material freigelegt wird und eine starke Anreicherung von Kohlenstoff und Stickstoff beobachtet werden kann. Diese Sterne zeigen charakteristische Emissionslinien und können auf diese Weise gefunden werden.

NGC 300, eine Spiralgalaxie außerhalb der Lokalen Gruppe ist Gegenstand von verschiedenen Projekten. Sie befindet sich im Abstand von ca. 2 Mpc zu uns, einer idealen Entfernung für derartige Studien. Schild et al. konnten die Anzahl von Wolf-Rayet-Sternen in NGC 300 mit FORS2-Schmalbandaufnahmen verdreifachen. Diese Sterne werden häufig als Vorgänger von kernkollabierenden Supernovae betrachtet, und der derzeit gängige Katalog stellt eine exzellente Datenbank für künftige Supernovaexplosionen dar.

Während der Untersuchung von Überriesen fanden Bresolin et al. einen der außergewöhnlichsten Sterne, die heute bekannt sind. Dieser Stern verliert sein Material derart schnell, dass seine Gesamtmasse in 3,8 Millionen Jahren von  $55 M_{\odot}$  auf  $36 M_{\odot}$  gesunken ist. Er zeigt Merkmale, die ihn den massereichsten

The wind of supergiant stars depends on the luminosity and the momentum imparted onto the mass lost. The latter can be measured from the line widths of these stars. Since the wind is accelerated almost entirely by the radiation pressure in these stars, its composition is also relevant. With quantitative spectroscopy it is possible to determine the metallicity and the wind velocity and from these measurements derive the luminosity of the star from models. This is a very powerful method to examine distant stars and also to measure their distance and has been advocated by Kudritzki and collaborators. Now with the VLT and the FORS instruments they have been able to obtain spectroscopy of A and B supergiants in NGC 300 and NGC 3621 (distance about 6.6 Mpc). They confirm the luminosity-wind momentum correlation and are gearing up for accurate distance measurement.

The most distant individual stars observed with the VLT (apart from supernovae), have been located in the Virgo and Fornax clusters. Pindao et al. have been able to identify single stars of extremely high masses in NGC 4254.

ractéristiques qui la positionnent très près des étoiles les plus massives connues, les étoiles lumineuses bleues variables, qui montrent une variabilité de brillance, leur production d'énergie au centre étant si prodigieuse que cela les rend presque instables. C'est la première étoile de ce type trouvée en dehors d'une galaxie du Groupe Local.

Le vent des étoiles super-géantes dépend de la luminosité et de l'impulsion donnée à la matière éjectée. Cette dernière peut être mesurée au travers des largeurs de raies de ces étoiles. Puisque le vent est accéléré presque entièrement par la pression de radiation dans ces étoiles, sa composition est aussi une valeur pertinente. Avec la spectroscopie quantitative, il est possible de déterminer la métallicité et la vitesse du vent et, de ces mesures, de dériver la luminosité de l'étoile depuis des modèles. C'est une méthode très puissante, qui a été défendue par Kudritzki et ses collaborateurs pour examiner les étoiles distantes et aussi pour mesurer leur distance. Maintenant, avec le VLT et les instruments FORS, ils ont été capables d'obtenir le spectre de super-géantes de type A et B dans NGC 300 et NGC 3621 (distants d'environ 6,6 Mpc). Ils confirment la corrél-

Sternen ähnlich werden lassen, den leuchtstarken blauen veränderlichen Sternen, die Veränderungen in der Leuchtkraft zeigen. Die Energieerzeugung in ihrem Inneren ist so enorm, dass sie dadurch nahezu instabil werden. Dies ist der erste derartige, in einer Galaxie außerhalb der Lokalen Gruppe gefundene Stern.

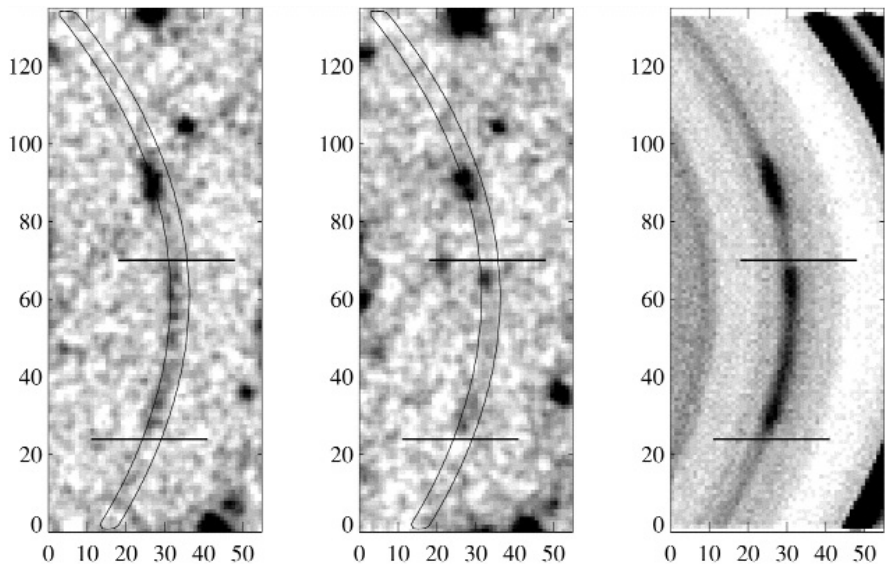
Der Wind eines Überriesensterns hängt von seiner Leuchtkraft und dem auf den Masseverlust übertragenen Impuls ab. Letzterer kann aus der Breite der Spektrallinien dieser Sterne bestimmt werden. Da der Wind fast ausschließlich durch den Strahlungsdruck der Sterne erzeugt wird, spielt auch seine Zusammensetzung eine Rolle. Mit Hilfe quantitativer Spektroskopie ist es möglich die Metallizität und die Geschwindigkeit des Windes zu bestimmen und daraus unter Verwendung von Sternmodellen ihre Leuchtkraft zu ermitteln. Dies ist eine u.a. von Kudritzki und seinen Mitarbeitern verfolgte Methode, um weit entfernte Sterne zu untersuchen und auch deren Entfernung zu bestimmen. Mit dem VLT und den FORS-Instrumenten war es ihnen jetzt möglich, Spektren von Typ A und Typ B Überriesen in NGC 300 und NGC 3621 (Abstand ca. 6,6 Mpc) aufzunehmen.

**Lensing galaxy.**

A curved slit was used to observe the gravitationally lensed image of a distant galaxy. The masks of FORS2 allow astronomers to make slits of any shape they want. In this case of a candidate lensing arc of a very distant galaxy behind a cluster at  $z = 0.77$ , the highest lensing cluster know so far, the slit was positioned to obtain a spectrum along the arc (the left panel of the figure shows an R image and the centre panel an I image). The right panel shows the resulting spectrum. Due to the curved slit all lines are curved as well. The arc is clearly detected and, if the line corresponds to  $Ly\alpha$ , stems from a galaxy with a redshift of  $z = 4.88$ .

**Amas produisant un effet de lentille.**

Une fente courbe a été utilisée pour observer l'image produite par effet de lentille gravitationnelle d'une galaxie distante. Les masques de FORS2 permettent aux astronomes de faire des fentes de toutes les formes voulues. Dans le cas d'un arc candidat en tant que «producteur» d'effet de lentille d'une galaxie très distante derrière un amas à  $z = 0.77$ , l'amas produisant le plus fort effet de lentille connu à ce jour, la fente a été positionnée pour obtenir un spectre le long de l'arc (le panneau de gauche de la figure montre une image en R et le panneau central une image en I). Le panneau de droite montre le spectre résultant. Du fait de la fente courbe toutes les raies sont aussi courbes. L'arc est clairement détecté et, si la raie correspond à  $Ly\alpha$ , elle provient d'une galaxie ayant un décalage vers le rouge de  $z = 4.88$ .



**Beugung erzeugender Galaxienhaufen.**

Ein gebogener Spalt wurde verwendet, um das durch Gravitation verstärkte Abbild einer entfernten Galaxie zu beobachten. Die an FORS2 verfügbaren Masken erlauben den Astronomen Schlitze jeder gewünschten Form anzufertigen. In diesem Fall die Form eines Beugungsbogens einer weit entfernten Galaxie, die sich hinter einem Galaxienhaufen bei  $z = 0.77$  befindet, dem am stärksten beugenden Haufen der derzeit bekannt ist. Der Spalt war so ausgerichtet, dass das Spektrum entlang des Beugungsbogens aufgenommen werden konnte (das linke und mittlere Feld zeigen die R- und I-Band-Aufnahme des Bogens). Das rechte Bild zeigt das sich daraus ergebende Spektrum. Auf Grund des gebogenen Spalts sind auch die Spektrallinien gekrümmt. Der Bogen ist deutlich zu erkennen und stammt, sollte es sich dabei um eine  $Ly\alpha$ -Linie handeln, von einer Galaxie mit der Rotverschiebung von  $z = 4.88$ .

lation luminosité-vitesse du vent et ont embrayé pour une mesure précise de la distance.

Les étoiles individuelles les plus distantes observées avec le VLT (mis à part les supernovae) sont localisées dans les amas de Virgo et Fornax. Pindao et al. ont pu identifier des étoiles simples de masses extrêmement élevées dans NGC 4254.

Sie bestätigen die Verbindung von Leuchtkraft und Windimpuls und nehmen jetzt die genaue Entfernungsmessung in Angriff.

Die am weitesten entfernten Sterne (mit Ausnahme von Supernovae), die bisher mit dem VLT beobachtet wurden, befinden sich im Virgo- und Fornax-Haufen. Pindao et al. waren in der Lage, einzelne Sterne mit extrem hohen Massen in NGC 4254 zu identifizieren.

## Most distant group of galaxies

Studying high-redshift clusters or proto-clusters can directly constrain scenarios of galaxy formation, since different cosmological models predict the formation of structures at different times. Even the mere presence of one cluster

## Le groupe de galaxies le plus distant

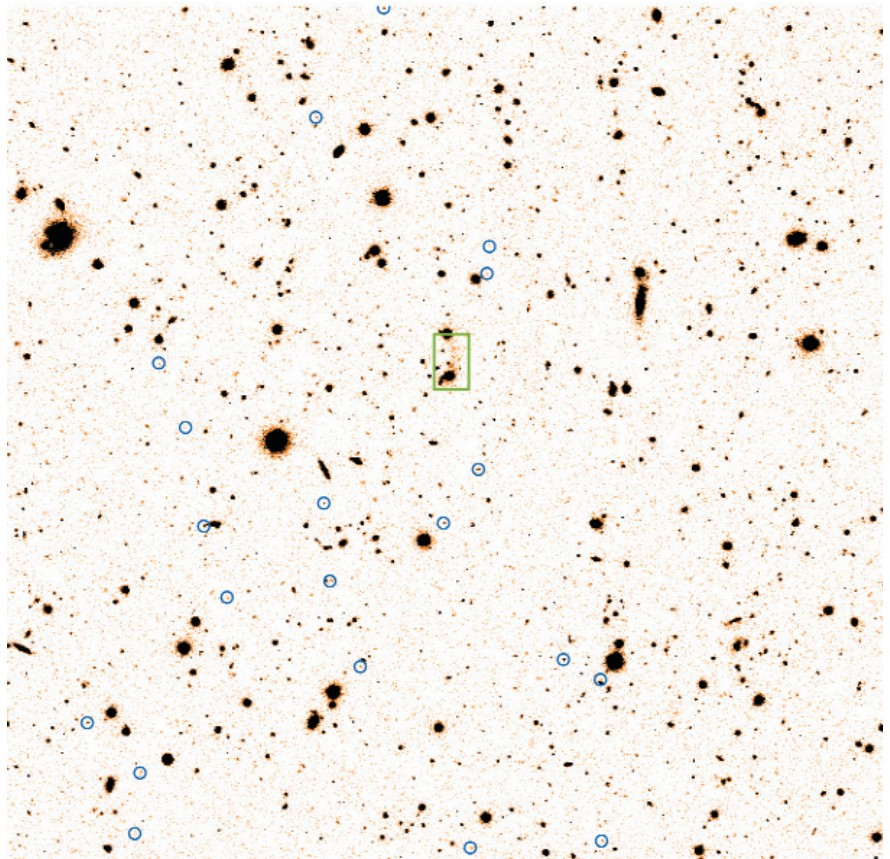
Étudier les amas ou proto-amas à grand décalage vers le rouge peut directement contraindre les scénarios de formation de galaxies, puisque différents modèles cosmologiques prédisent la formation de structures à diffé-

## Die am weitesten entfernte Gruppe von Galaxien

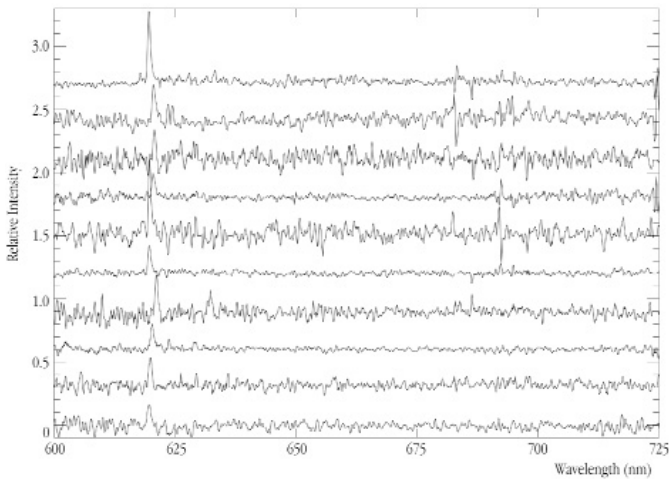
Die Untersuchung von Galaxienhaufen oder ihren Vorläufern kann direkt Grenzwerte für die verschiedenen Szenarios der Galaxienentstehung angeben, da diese die Bildung von Galaxien zu verschiedenen Zeiten voraussagen.

*This photo shows the sky region near the powerful radio galaxy TN J1338-1942 at a redshift of 4.1, i.e. at a distance of about 13.5 billion light-years from the Earth (we see it as it was when the Universe was just 1.5 billion years old). The image was obtained with the FORS2 multi-mode instrument on the 8.2-m VLT KUEYEN telescope. The 20 galaxies encircled in blue on this photo are situated at the distance of the radio galaxy and have been confirmed to be emitting sharp colours due to glowing hydrogen gas. The green rectangle marks the radio galaxy, from which a stream of hydrogen gas stretches to the northwest, over a distance of about 300,000 light-years. The size of the sky field corresponds to about 10 million light-years at the distance of these galaxies. North is up and East is left.*

*Cette photo montre la région du ciel à proximité de la galaxie TN J1338-1942, puissante source radio possédant un décalage vers le rouge de 4,1, soit située à une distance d'environ 13,5 milliards d'années-lumière (nous la voyons quand l'Univers était âgé de seulement 1,5 milliard d'années). L'image fut obtenue avec l'instrument multi-modes FORS2 sur le télescope de 8,20 m Kueyen du VLT. Les 20 galaxies encerclées en bleu sur cette photo se trouvent à la distance de la radiogalaxie et on a pu confirmer qu'elles émettent des couleurs vives dues à l'hydrogène. Le rectangle vert indique la position de la radiogalaxie, à partir de laquelle s'échappe un jet de gaz d'hydrogène, sur une distance d'environ 300 000 années-lumière. La dimension de la région du ciel correspond à environ 10 millions d'années-lumière à la distance de ces galaxies. Le Nord est en haut et l'Est à gauche.*



*Dieses Bild zeigt einen Bereich des Himmels nahe der starken Radiogalaxie TN J1338-1942 mit einer Rotverschiebung von 4,1, d.h. in einer Entfernung von etwa 13,5 Milliarden Lichtjahren (wir sehen sie zu einem Zeitpunkt, als das Universum gerade 1,5 Milliarden Jahre alt war). Das Bild wurde von dem Multimodus-Instrument FORS2 am 8,2-m-Teleskop Kueyen des VLT aufgenommen. 20 Galaxien sind blau eingekreist; sie befinden sich in der Entfernung der Radiogalaxie und ihre Farbe stammt von glühendem Wasserstoffgas. Das grüne Rechteck markiert die Radiogalaxie, von der aus sich ein Strom von Wasserstoffgas über eine Entfernung von etwa 300 000 Lichtjahren erstreckt. In der Entfernung dieser Galaxien entspricht die Größe des Himmelsausschnitts rund 10 Millionen Lichtjahren. Norden ist oben, Osten links.*



This image shows the spectra (brightness as a function of wavelength) for ten of the confirmed galaxies in the very distant, young cluster found near the radio galaxy TN J1338-1942. Each galaxy displays a sharp peak in colour showing the signature of its hydrogen gas – this is the redshifted Lyman- $\alpha$  emission line.

Cette image montre le spectre (intensité en fonction de la longueur d'onde) de 10 des galaxies confirmées comme étant membres du jeune amas très lointain situé à proximité de la radiogalaxie TN J1338-1942. Chaque galaxie présente un pic marqué, signe de la présence de son gaz d'hydrogène – c'est la raie d'émission Lyman- $\alpha$  décalée vers le rouge.

Dieses Bild zeigt die Spektren (Helligkeit als Funktion der Wellenlänge) von 10 bestätigten Mitgliedsgalaxien des sehr weit entfernten jungen Haufens nahe der Radiogalaxie TN J1338-1942. Jede Galaxie zeigt eine scharfe Spitze in der Farbe – die rotverschobene Lyman- $\alpha$ -Emissionslinie als Nachweis ihres Wasserstoffgases.

at very high redshifts is sufficient to establish stringent constraints on the cosmological density parameter  $\Omega_M$  and the root mean square mass fluctuation. Unfortunately, it is very difficult to find these high-redshift clusters using conventional optical and X-ray techniques. High-redshift *radio* galaxies can help in this respect, since these massive galaxies of the early universe are most likely located in dense protocluster environments. Moreover, these radio galaxies have properties that one would expect from forming central cluster galaxies (e.g. an extremely clumpy morphology).

Using FORS2 at the VLT, Venemans and collaborators looked for Ly $\alpha$ -emitting galaxies around radio galaxies. They observed one of the brightest radio galaxies in Ly $\alpha$ , TN J1338-1942, at a redshift of 4.1. To select candidates for Ly $\alpha$ -emitters, they first conducted narrow and broadband imaging using FORS2. At this redshift, the Ly $\alpha$  emission falls in their custom narrow-band filter with a central wavelength of 6195 Å. Given the field of view of these images ( $\sim 40$  arcmin<sup>2</sup>) and the FWHM of their narrow-band filter (60 Å), the volume probed by these observations at a redshift of 4.1 is 7315 Mpc<sup>3</sup>. NTT images in the B- and I-band were also used. Selection criteria include a rest-frame equivalent width greater than 15 Å and an estimate of the signal to noise greater than 3. From this first selection, five objects with colours not consistent with those of galaxies were further eliminated, resulting in a sample of 28 Ly $\alpha$  candidates for follow-up spectroscopy.

Mask multi-object spectroscopy was carried out with FORS2 to observe 23 candidates. Emission lines with a peak between 6187 Å and 6216 Å were found for 20 objects, giving therefore a

rentes époques. Même la simple présence d'un amas à très grand décalage vers le rouge est suffisant pour établir les contraintes rigoureuses sur le paramètre de densité cosmologique  $\Omega_M$  et la fluctuation de la masse moyenne. Malheureusement il est très difficile de trouver ces amas à fort décalage vers le rouge en utilisant des techniques conventionnelles d'optique et de rayons X. Les *radiogalaxies* à fort décalage vers le rouge peuvent aider à cet égard, puisque ces galaxies massives de l'univers primitif sont très probablement localisées dans des environnements de proto-amas denses. De plus, ces radiogalaxies ont des propriétés que l'on attendrait d'amas centraux de galaxies (par exemple une morphologie extrêmement morcelée).

En utilisant FORS2 au VLT, Venemans et ses collaborateurs ont recherché les galaxies émettrices de Ly $\alpha$  autour des radiogalaxies. Ils ont observé une des radiogalaxies les plus brillantes en Ly $\alpha$ , TN J1338-1942, à un décalage vers le rouge de 4,1. Pour sélectionner des candidats émetteurs de Ly $\alpha$ , ils ont d'abord conduit un programme d'imagerie en bande larges et étroites en utilisant FORS2. A ce décalage vers le rouge, l'émission Ly $\alpha$  tombe dans leur filtre à bande étroite ayant une longueur d'onde centrale de 6195 Å. Étant donné le champ de vue de ces images ( $\sim 40$  arcmin<sup>2</sup>) et la FWHM (largeur à mi-hauteur) de leur filtre à bande étroite (60 Å), le volume sondé par ces observations à un décalage vers le rouge de 4,1 est de 7315 Mpc<sup>3</sup>. Des images du NTT en bande B et I ont aussi été utilisées. Les critères de sélection comprennent une largeur équivalente du système au repos plus grande que 15 Å et une estimation du signal à bruit plus grand que 3. De cette première sélection, cinq objets possédant des couleurs non

Schon die bloÙe Existenz eines Galaxienhaufens bei sehr großer Rotverschiebung reicht aus, um strenge Grenzwerte für den kosmologischen Dichteparameter  $\Omega_M$  zu setzen und für die mittlere Massefluktuation. Leider ist es äußerst schwierig, die stark rotverschobenen Haufen mit konventionellen optischen oder Röntgen-Methoden zu finden. In diesem Zusammenhang können stark rotverschobene *Radiogalaxien* helfen, da sich diese massereichen Galaxien des frühen Universums wahrscheinlich in einer dichten Protocluster-Umgebung befinden. Außerdem haben diese Radiogalaxien Eigenschaften, die man erwartet, wenn sich die zentralen Haufengalaxien bilden (z.B. eine extrem klumpige Morphologie).

Veneman und seine Mitarbeiter nutzten FORS2 am VLT, um nach Ly $\alpha$ -emittierenden Galaxien in der Nähe von Radiogalaxien zu suchen. Sie beobachteten eine der hellsten Radiogalaxien im Ly $\alpha$ -Bereich, TN J1338-1942, bei einer Rotverschiebung von 4,1. Um Kandidaten mit Ly $\alpha$ -Emission zu lokalisieren, machten sie zuerst Schmal- und Breitbandaufnahmen mit FORS2. Bei dieser Rotverschiebung liegt die Ly $\alpha$ -Emission im Schmalbandfilter mit einer zentralen Wellenlänge von 6195 Å. Bei der Größe der Aufnahmen ( $\sim 40$  Quadratbogenminuten) und der Halbwertsbreite des Schmalbandfilters (60 Å) wird bei den Beobachtungen bei einer Rotverschiebung von 4,1 ein Volumen von 7315 Mpc<sup>3</sup> erfasst. Weiterhin wurden NTT-Aufnahmen im B- und I-Filter verwendet. Die Auswahlparameter schließen unter anderem eine äquivalente Linienbreite im Inertialsystem von 15 Å und ein Signal-zu-Rausch-Verhältnis von 3 ein. Von dieser Auswahl an Objekten wurden fünf Objekte ausgeschlossen,

high success rate (87%). The authors investigated whether the detected lines were indeed due to Ly $\alpha$  at the redshift of the radio galaxy and not to other lines at lower redshift. For example, the lines [OIII] ( $\lambda_{rest} = 5007 \text{ \AA}$ ) at  $z \approx 0.24$  can be excluded, because of the lack of confirming lines [OIII] ( $\lambda_{rest} = 4959 \text{ \AA}$ ) and H $\beta$ . Additional evidence is provided by the small dispersion of the radial velocity distribution (FWHM = 768 km/s), which is four times smaller than the width of the narrow-band filter.

These authors further asked to what extent these detections represent a significant overdensity of galaxies. Taking into account the probed volume and comparing with a survey of Ly $\alpha$  emitters (the Large-Area Lyman Alpha Survey), they found that their radio galaxy field contains about 15 times more Ly $\alpha$  emitters than a blank field. Could this structure be a proto-cluster at  $z \approx 4.1$  that will evolve into a rich cluster of galaxies in the local universe? At that redshift, the universe is only  $\sim 1.5$  Gyr old, too short for such a structure to be virialised. Therefore, the mass of this structure can not be estimated by the Virial theorem. From an estimate including the mean density of the universe and the galaxy overdensity, the mass of this structure is estimated to be  $(1-2) \cdot 10^{15} M_{\odot}$ . This is comparable to the mass of the Ly-break galaxy overdensity and to that of the Coma cluster. These results demonstrate that massive megaparsec-scale structures have already formed by  $z = 4.1$ .

consistantes avec celles de galaxies ont aussi été éliminés, résultant en un échantillon de 28 candidats Ly $\alpha$  proposés pour des études spectroscopiques plus approfondies.

De la spectroscopie avec des masques multi-objets a été réalisée avec FORS2 pour observer 23 candidats. Des raies d'émission avec un pic entre 6187 et 6216 Å ont été trouvés pour 20 objets, donnant ainsi un fort taux de réussite (87%). Les auteurs ont examiné si les raies détectées étaient en effet dues au Ly $\alpha$  décalé vers le rouge de la radiogalaxie et pas dues à d'autres raies à plus faibles décalages vers le rouge. Par exemple, les raies [OIII] ( $\lambda_{rest} = 5007 \text{ \AA}$ ) à  $z \approx 0.24$  peuvent être exclues, à cause du manque de raies de confirmation [OIII] ( $\lambda_{rest} = 4959 \text{ \AA}$ ) et H $\beta$ . Une évidence additionnelle est fournie par la faible dispersion de la distribution de vitesses radiales (FWHM = 768 km/s), qui est quatre fois plus petite que la largeur du filtre à bande étroite.

De plus, ces auteurs se sont demandés jusqu'à quel point ces détections représentent un excès de densité de galaxies significatif. En prenant en compte le volume testé et en comparant avec une étude approfondie d'émetteurs Ly $\alpha$  (le Relevé de Grande Surface en Lyman Alpha), ils ont trouvé que leur champ de radiogalaxies contient 15 fois plus d'émetteurs qu'un champ « vide ». Se pourrait-il que cette structure soit un proto-amas à  $z \approx 4.1$  qui évoluera pour donner un riche amas de galaxies dans l'univers local? A ce décalage vers le rouge, l'univers n'a que  $\sim 1,5$  milliard d'années, pas assez pour qu'une telle structure soit virialisée. De fait, la masse de cette structure ne peut pas être estimée par le théorème du viriel. D'une estimation comprenant la densité moyenne de l'univers et l'excès de densité de la galaxie, la masse de cette structure est estimée à  $(1-2) \cdot 10^{15} M_{\odot}$ . Ce qui est comparable à la masse de l'excès de galaxies à la discontinuité de Ly et à celle de l'amas Coma. Ces résultats démontrent que des structures massives de quelques mégaparsecs ont déjà été formées à  $z = 4,1$ .

deren Farbe nicht mit der von Galaxien vereinbar ist, und es blieben 28 Ly $\alpha$ -Kandidaten für die nachfolgende Spektroskopie.

Die Multi-Objekt-Spektroskopie wurde an FORS2 für 23 Kandidaten durchgeführt. Emissionslinien mit einer Wellenlänge zwischen 6187 Å und 6216 Å wurden bei 20 Objekten gefunden, was einer hohen Erfolgsrate (87%) entspricht. Die Autoren untersuchten daraufhin, ob die gefundenen Linien in der Tat von Ly $\alpha$  bei der Rotverschiebung der Radiogalaxie erzeugt wurden und nicht etwa von anderen Linien bei geringerer Rotverschiebung. Beispielsweise kann die [OIII]-Linie ( $\lambda_{Ruhe} = 5007 \text{ \AA}$ ) bei  $z \approx 0.24$  ausgeschlossen werden, da keine Bestätigung durch eine weitere [OIII]-Linie ( $\lambda_{Ruhe} = 4959 \text{ \AA}$ ) oder eine H $\beta$ -Linie erfolgt. Ein weiteres Argument ist die geringe Streuung der radialen Geschwindigkeitsverteilung (FWHM = 768 km/s), die somit mehr als 4-mal geringer ist als die Breite des Schmalbandfilters.

Die Autoren fragten weiterhin, in welchem Ausmaß die gefundenen Objekte eine signifikante Überdichte von Galaxien widerspiegeln. Unter Berücksichtigung des untersuchten Volumens und durch Vergleiche mit einer Studie von Ly $\alpha$ -Emittlern (Large-Area Lyman Alpha Survey), fanden sie, dass ihre Radiogalaxie ca. 15-mal mehr Ly $\alpha$ -Strahler enthält als ein leeres Feld. Kann dieses Objekt ein Protohaufen bei einer Rotverschiebung von  $\approx 4,1$  sein, der sich im lokalen Universum in einen reichen Galaxienhaufen entwickeln wird? Bei einer solchen Rotverschiebung ist das Universum gerade einmal 1,5 Gyr alt, zu jung als dass eine derartige Struktur bereits im Gleichgewicht wäre. Demzufolge kann die Masse dieses Objekts nicht über das Virialtheorem bestimmt werden. Über eine Abschätzung, einschließlich der mittleren Dichte des Universums und der Galaxienüberdichte wird die Masse des Objekts mit  $(1-2) \cdot 10^{15} M_{\odot}$  bestimmt. Dies ist vergleichbar der Masse von Ly-break-Galaxien und der des Coma Haufens. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich massereiche Strukturen mit einer Ausdehnung von einigen Megaparsec bereits bei Rotverschiebung von  $z = 4,1$  gebildet haben.

### **Circumstellar disk.**

Young stars are often surrounded by the debris disk from the collapsing molecular cloud. During the very early luminous phases these stars illuminate the cold dust and gas disks. If viewed from the side the illuminated gas clouds and the dark disk can form a spectacular image. This infrared picture of a young star was captured with ISAAC. The bright areas are illuminated gas, while the dark dust lane is the remnant of the cold disk in which the star formed and where planets may be forming right now.

### **Disque circumstellaire.**

Les étoiles jeunes sont souvent entourées par le disque de débris du nuage moléculaire qui s'effondre. Durant les toutes premières phases lumineuses ces étoiles illuminent les disques de poussière froide et de gaz. S'ils sont vus par la tranche, les nuages de gaz illuminés et le disque sombre peuvent former une image spectaculaire. Cette image infrarouge d'une étoile jeune a été capturée avec ISAAC. Les zones brillantes sont du gaz illuminé, alors que la bande de poussière sombre est le reste du disque froid dans lequel l'étoile s'est formée et où les planètes pourraient être en train de se former actuellement.

### **Zirkumstellare Scheibe.**

Junge Sterne sind häufig von den scheibenförmigen Überresten der kollabierten Gaswolke umgeben. In der frühen leuchtstarken Phase beleuchten diese Stern die kalte Staub- und Gasscheibe. Von der Seite betrachtet, bieten die angestrahlte Gaswolke und die dunkle Scheibe einen spektakulären Anblick. Diese Infrarotaufnahme eines jungen Sterns wurde mit ISAAC aufgenommen. Die hellen Gebiete sind beleuchtetes Gas, wohingegen die dunklen Staubstreifen Überreste der kalten Scheibe sind, in der sich der Stern formte und in der sich möglicherweise jetzt Planeten bilden.



## Symposia and Workshops

Topical Meeting I: "Interferometry, optical and radio", ESO Vitacura, 14–16 January.

Co-sponsored by ESO: School on "Observing with the Very Large Telescope Interferometer", Les Houches, 3–8 February 2002.

ESO-CERN-ESA Symposium "Astronomy, Cosmology and Fundamental Physics", Garching, 4–7 March.

Co-sponsored by ESO: IAOC Workshop on "Galactic Star Formation across the Stellar Mass Spectrum", La Serena, 10–15 March.

Topical Meeting II: Joint ESO-CONICYT meeting on "Astronomical Virtual Observatories", 22 April.

ESO-ESA-NASA-NSF Conference "Toward an International Virtual Observatory", Garching, 10–14 June.

## Conférences et colloques

Première rencontre à thème: « Interférométrie optique et radio », ESO Vitacura, 14–16 janvier.

École sur « Observer avec l'interféromètre du VLT », co-parrainée par l'ESO, Les Houches, 3–8 février.

Symposium ESO-CERN-ESA: « Astronomie, cosmologie et physique fondamentale », Garching, 4–7 mars.

Colloque IAOC sur « Formation galactique d'étoiles à travers le spectre de masses stellaires », co-parrainé par l'ESO, La Serena, 10–15 mars.

Deuxième rencontre à thème: rencontre conjointe ESO-CONICYT sur « Les observatoires astronomiques virtuels », 22 avril.

Conférence ESO-ESA-NASA-NSF « Vers un observatoire virtuel international », Garching, 10–14 juin.

## Tagungen und Workshops

Thematisches Treffen I: „Interferometrie im optischen und Radio-Bereich“, ESO Vitacura, 14.–16. Januar.

Mit Unterstützung durch ESO: Winterschule über „Beobachten mit dem Very Large Telescope Interferometer“, Les Houches, 3.–8. Februar.

ESO-CERN-ESA-Symposium „Astronomie, Kosmologie und Grundlagen der Physik“, Garching, 4.–7. März.

Mit Unterstützung von ESO: IAOC-Workshop über „Sternentstehung in der Milchstraße über das gesamte stellare Massenspektrum“, La Serena, 10.–15. März.

Thematisches Treffen II: Gemeinsames Treffen von ESO und CONICYT über „Virtuelle astronomische Observatorien“, Santiago, 22. April.

ESO-ESA-NASA-NSF-Konferenz „Unterwegs zu einem internationalen virtuellen Observatorium“, Garching, 10.–14. Juni.

ESO-MPA-MPE Workshop "From Twilight to Highlight: The Physics of Supernovae", Garching, 29–31 July.

Topical Meeting III: "Cataclysmic Variables", 14 August.

ESO Workshop "Extragalactic Globular Cluster Systems", Garching, 27–30 August.

Co-sponsored by ESO: Joint ESO-CNES-CEA Workshop on "Structure evolution and cosmology: new synergy between ground-based, space observations and theory", Santiago, 28–31 October.

ESO/UVES Informal Meeting: "Early Chemical Evolution with UVES", 29–30 November.

Co-sponsored by ESO (with FON-DAP/Conicyt): "Stellar candles for the extragalactic distance scale", Concepción University, 9–11 December.

Colloque ESO-MPA-MPE: « Du crépuscule au maximum: la physique des supernovae », Garching 29–31 juillet.

Troisième rencontre à thème: « Les variables cataclysmiques », 14 août.

Colloque ESO: « Systèmes d'amas globulaires extra-galactiques », Garching, 27–30 août.

Colloque conjoint ESO-CNES-CEA sur « Évolution de structure et cosmologie: nouvelle synergie entre les observations depuis la Terre, l'espace et la théorie », co-parrainé par l'ESO, Santiago, 28–31 octobre.

Rencontre informelle ESO/UVES: « Évolution chimique primordiale avec UVES », 29–30 novembre.

Co-parrainé par l'ESO (avec FON-DAP/CONICYT): « Bougies stellaires pour l'échelle de distance extra-galactique », Université de Concepción, 9–11 décembre.

ESO-MPA-MPE-Workshop „Vom Zwielicht zum Höhepunkt: Die Physik der Supernovae“, Garching, 29.–31. Juli.

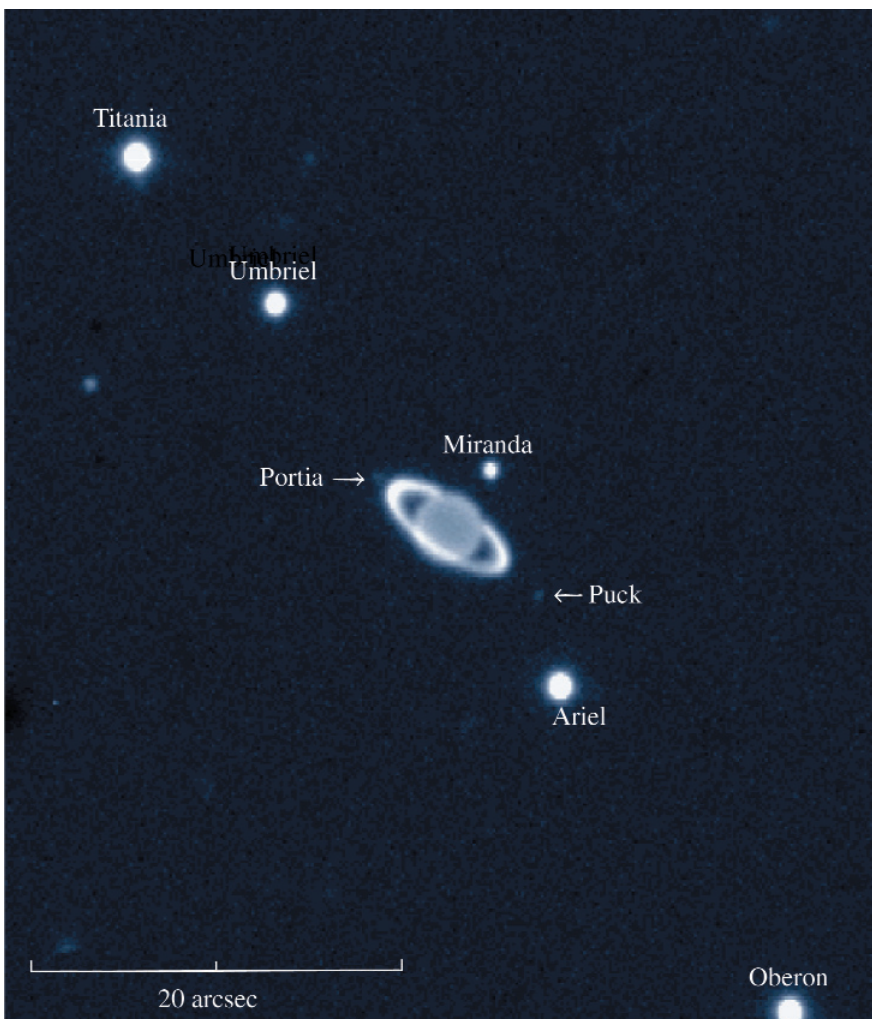
Thematisches Treffen III: „Kataklysmische Veränderliche“, Santiago, 14. August.

ESO-Workshop „Extragalaktische Kugelsternhaufen“, Garching, 27.–30. August.

Mit Unterstützung von ESO: Gemeinsamer Workshop von ESO-CNES-CEA über „Strukturentwicklung und Kosmologie: Neue Synergie zwischen boden- und raumgestützten Beobachtungen und Theorie“, Santiago, 28.–31. Oktober.

Informelles ESO/UVES-Treffen über „Frühe chemische Entwicklung mit UVES“, Garching, 29.–30. November.

Mit Unterstützung von ESO (mit FONDA/CONICYT): „Standardkerzen für die extragalaktische Entfernungsskala“, Concepción, 9.–11. Dezember.

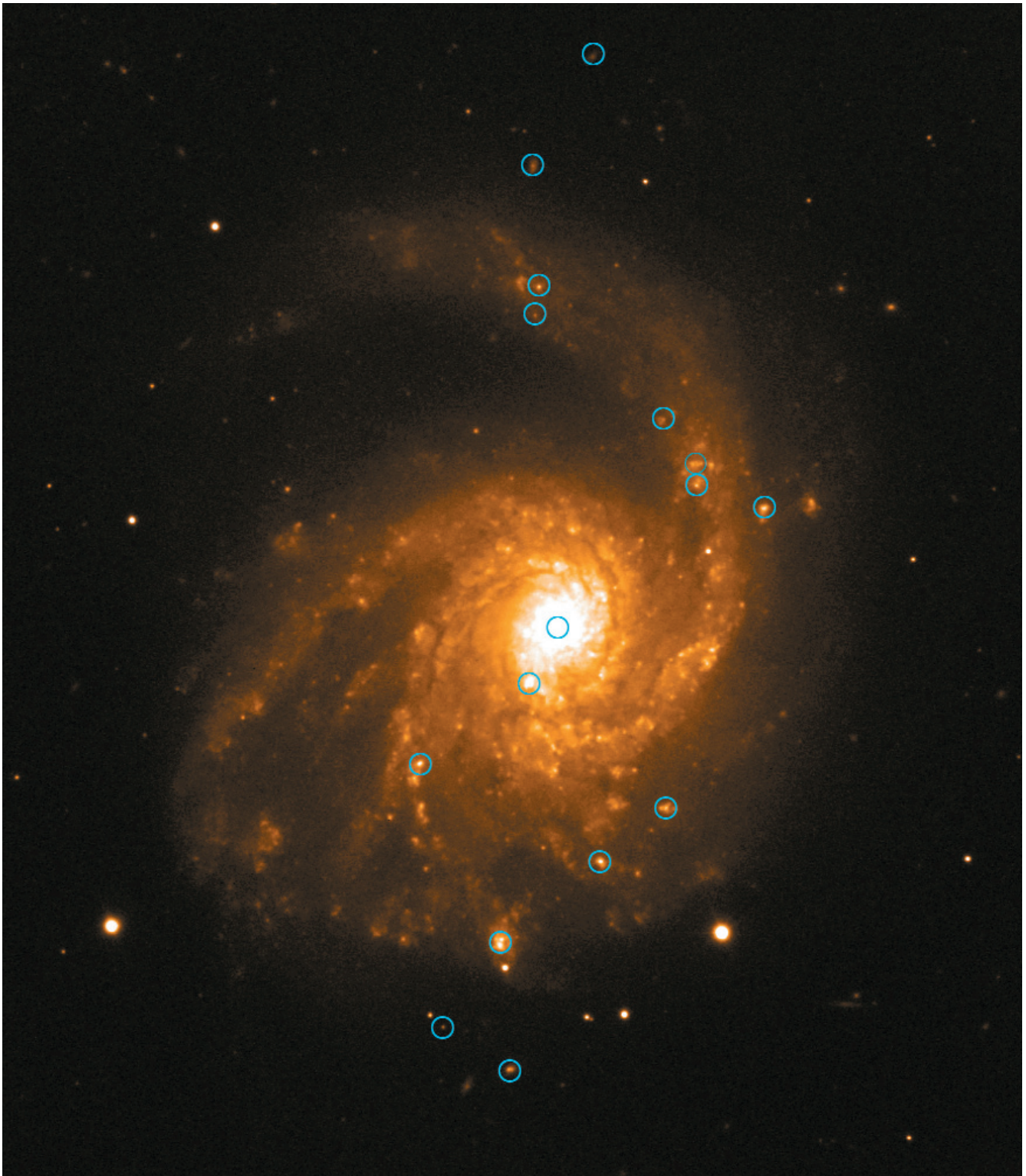


**Uranus.**

*A family portrait of Uranus and its moons, obtained in infrared light by ISAAC at the VLT. The image very clearly shows the rings surrounding this planet discovered only some twenty years ago. The bright moons very nicely line up along the equator.*

*Un portrait de famille d'Uranus et ses satellites, obtenu dans l'infrarouge avec ISAAC au VLT. L'image montre très clairement les anneaux entourant cette planète découverts il y a seulement quelques vingt ans. Les lunes brillantes s'alignent très joliment le long de l'équateur.*

*Familienporträt von Uranus und seinen Monden. Diese Aufnahme im infraroten Licht wurde mit ISAAC am VLT gemacht und zeigt deutlich die den Planeten umgebenden Ringe, die erst vor etwa 20 Jahren entdeckt wurden. Die hellen Monde sind entlang des Äquators ausgerichtet.*



*Image of the spiral galaxy NGC 4254 in the Virgo cluster of galaxies. The circles indicate "metal-rich" HII regions that were observed with the VLT. These HII regions are very dim and therefore difficult to observe. However, it has been possible to obtain detailed spectra of excellent quality, thanks to the large light-collecting power of the VLT Antu telescope, together with the FORS1 instrument.*

*Image de la galaxie spirale NGC 4254 dans l'amas de galaxies de Virgo. Les cercles indiquent des régions HII "riches en métal" qui ont été observées avec le VLT. Ces régions HII sont très obscures et donc difficiles à observer. Cependant, grâce au pouvoir collecteur de lumière du VLT Antu avec l'instrument FORS1, il a été possible d'obtenir des spectres détaillés d'excellente qualité.*

*Die Spiralgalaxie NGC 4254 im Virgo-Haufen. Die Kreise kennzeichnen „metallreiche“ HII-Regionen, die mit dem VLT beobachtet wurden. Diese HII-Regionen sind sehr lichtschwach und daher schwierig zu beobachten. Dennoch konnten dank der großen Lichtstärke des 8,2-m-VLT-Teleskops Antu mit dem FORS1-Instrument detaillierte Spektren von hervorragender Qualität aufgenommen werden.*



# Operations

## Fonctionnement

## Betrieb

### **The Moon.**

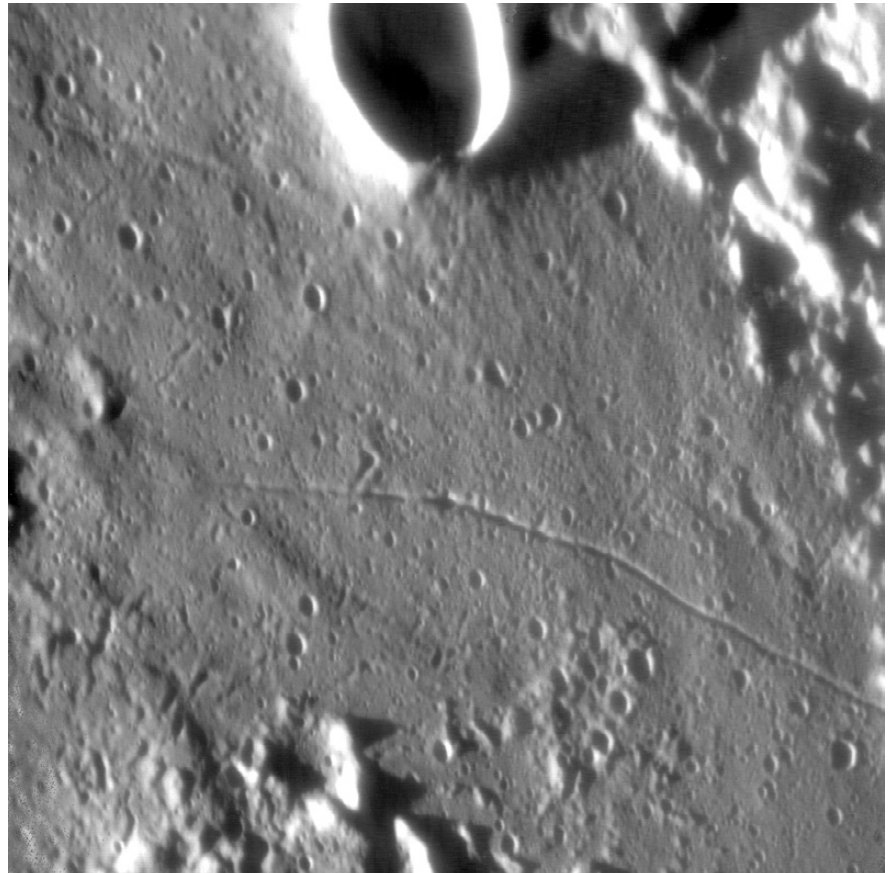
*This VLT NACO picture of Earth's moon is the sharpest ever taken from the ground. The crater at the upper edge is called Cameron and has a diameter of about 10 km. It is situated within the larger crater Taruntius. Parts of its eroded wall are visible in the upper right corner. The smallest resolved objects are about 130 m wide. The image clearly shows the different geological formations on the moon resulting from meteor impacts (craters) and internal activity (fissures).*

### **La Lune.**

*Cette image de la lune prise avec NACO au VLT est la plus nette jamais prise depuis le sol. Le cratère dans le coin supérieur est appelé Cameron et a un diamètre d'environ 10 km. Il est situé dans le cratère Taruntius, qui est lui-même encore plus grand. Quelques-unes de ses parois érodées sont visibles dans le coin supérieur droit. Les plus petits objets résolus sont d'environ 130 m. L'image montre clairement les différentes formations géologiques de la lune résultant d'impacts de météorites (cratères) et d'activité interne (fissures).*

### **Der Mond.**

*Dieses Bild des Erdmondes wurde mit NACO am VLT aufgenommen. Es ist die detaillierteste Aufnahme des Mondes, die je vom Erdboden gemacht worden ist. Der Krater an der oberen Kante wird Cameron genannt und hat einen Durchmesser von ca. 10 km. Er befindet sich innerhalb des größeren Kraters Taruntius. Teile seiner verwitterten Wälle sind in der oberen rechten Ecke zu erkennen. Die kleinsten noch aufgelösten Objekte sind ungefähr 130 m groß. Das Bild zeigt deutlich die verschiedenen geologischen Formationen des Mondes, die auf Meteoriteneinschläge (Krater) oder innere Aktivitäten (Risse) zurückzuführen sind.*



## OPC

The structure and working procedure of the Observing Programmes Committee (OPC) have remained unchanged since the year 2000. As usual, the two OPC meetings, June 3–7 and November 25–29, 2002, took place at the ESO Headquarters in Garching. Forty-four astronomers from the community participated in the review process of the 752 and 757 observing proposals respectively submitted to ESO in P70 and P71, for the use of the Paranal and La Silla facilities.

The average pressure factor (requested time/available time) was of the order of 4.0 on the VLT Units and on the MPG 2.2-m telescope, of 2.5 on the NTT, of 2 on the 3.6-m, and of 1.5 on the SEST.

At the VLT, the demand for Service Mode was again about 1.5 times larger than for Visitor Mode. As the Paranal operation mode is based on an approximately equal split between Visitor and Service, whenever feasible observing runs that requested Service were switched to Visitor Mode, in order to reach an acceptable level regarding operational resources.

In addition to the multiple parameters that usually constrain the telescope time allocation, the rather frequent re-scheduling of technical activities at Paranal during the year 2002 had a direct impact on the allocation of observing time. The UT schedules were regularly updated and new runs were added. This was done following closely the OPC recommendations.

For the La Silla telescopes the observing schedule was essentially Visitor Mode based with only 10% of the available nights assigned to Service Mode on the NTT and 3.6-m telescopes. At the 2.2-m telescope, a large fraction of the available time on WFI was assigned to Service Mode.

## OPC

La structure et la procédure de travail du Comité des programmes d'observations (OPC) sont restées inchangées depuis l'an 2000. Comme d'habitude, les deux réunions de l'OPC, du 3 au 7 juin et du 25 au 29 novembre 2002, ont eu lieu au quartier général de l'ESO à Garching. Quarante-quatre astronomes de la communauté ont participé au processus d'évaluation des 752 et 757 projets d'observations respectivement soumis à l'ESO pendant P70 et P71, pour l'utilisation des installations de Paranal et de La Silla.

Le facteur moyen de pression (temps demandé/temps disponible) était de l'ordre de 4,0 sur les télescopes du VLT et sur le télescope MPG 2,20 m, de 2,5 sur le NTT, de 2 sur le 3,60 m et de 1,5 sur le SEST.

Au VLT, la demande pour le Mode Service était à nouveau plus élevé d'un facteur 1,5 par rapport au Mode Visiteur. Comme le mode opérationnel de Paranal est basé sur une division à peu près égale entre les modes Visiteur et Service, lorsque cela était possible, des missions d'observations qui demandaient le Mode Service étaient transformées en Mode Visiteur, afin d'atteindre un niveau acceptable du point de vue des ressources opérationnelles.

En plus des nombreux paramètres qui contraignent d'ordinaire l'allocation de temps de télescope, les changements de dates assez fréquentes des activités techniques à Paranal pendant l'année 2002 ont eu un impact direct sur l'allocation du temps d'observation. Les agendas des UT furent régulièrement mis à jour et de nouveaux programmes furent ajoutés. Ceci fut fait en suivant de très près les recommandations de l'OPC.

Pour les télescopes de La Silla, le mode d'observation fut essentiellement le Mode Visiteur avec seulement 10% des nuits disponibles attribués au Mode Service sur les télescopes NTT et de 3,60 m. Au télescope de 2,20 m, une grande fraction du temps disponible sur WFI fut attribué au Mode Service.

## OPC

Struktur und Vorgehensweise des Ausschusses für Beobachtungsprogramme (OPC) sind seit dem Jahr 2000 unverändert. Wie üblich fanden die beiden Treffen des OPC (3.–7. Juni und 25.–29. November 2002) im ESO-Hauptquartier in Garching statt. 44 Astronomen aus der Gemeinschaft nahmen an der Begutachtung der 752 bzw. 757 Beobachtungsanträge teil, die bei ESO in P70 und P71 für Paranal und La Silla eingereicht wurden.

Der mittlere Überbuchungsfaktor (beantragte/verfügbare Zeit) war etwa 4,0 für die VLT-Teleskope und das MPG-2,2-m-Teleskop, 2,5 für das NTT, 2 für das 3,6-m und 1,5 für das SEST.

Am VLT war die Nachfrage nach Servicemodus wieder etwa 1,5-mal so groß wie für den Besuchermodus. Da der Betrieb von Paranal von etwa gleichen Anteilen an Service- und Besuchermodus ausgeht, wurden soweit möglich Anträge auf Servicemodus in Besuchermodus umgewandelt, um auf ein für die Betriebsmittel akzeptables Maß zu kommen.

Zusätzlich zu den vielfachen Parametern, die gewöhnlich die Zuteilung von Teleskopzeit einschränken, hatte die recht häufige Umplanung von technischen Aktivitäten auf Paranal im Jahr 2002 direkt Einfluss auf die Zuteilung von Beobachtungszeit. Die Zeitpläne der UTs wurden regelmäßig auf den neuesten Stand gebracht und neue Beobachtungsprogramme hinzugefügt. Dies geschah unter strikter Befolgung der Empfehlungen des OPC.

Für die Teleskope auf La Silla sah der Beobachtungsplan im Wesentlichen Besuchermodus vor, wobei in nur 10% der verfügbaren Nächte an NTT und 3,6-m-Teleskop Servicemodus eingeplant war. Am 2,2-m-Teleskop wurde ein Großteil der für WFI verfügbaren Zeit im Servicemodus vergeben.

## La Silla Observatory

### General Operations

The process of reducing operations at La Silla continued this year. For the last three months of the year the ESO 1.5-m telescope was rented 100% of the time to Brazil. It was taken out of operations at the end of the year thus ending more than 30 years of successful operation, always with a very competitive suite of instruments (the latest being FEROS that was moved to the 2.2-m telescope). Also the Danish 1.5-m telescope was taken out of operation during the ESO share of the observing time (50%). In spite of these potentially traumatic reductions, however, the services offered by La Silla to the astronomical community continued to improve: a new CCD was installed on the red arm of EMMI at the NTT, thus leading to a dramatic improvement in the shutter and quantum efficiencies of the instrument. TIMMI2, the unique mid-IR spectro-imager on the 3.6-m telescope, was refurbished and brought to full VLT standards in hardware and software, and FEROS, one of the most demanded instruments at ESO, was improved and moved to the larger 2.2-m telescope. At SEST, the ATNF 2-channel autocorrelator spectrometer was installed and commissioned and SIMBA, the successful 37-element bolometer array, was improved and continued to be in very high demand.

In order to cope with the reductions in scope and budget, the organisational structure of La Silla changed in 2002 through a classical re-engineering process that began in 2001 for the Engineering department, and in 2002 for the Science Operations department. Thus, La Silla now has 3 departments (Science Operations, Engineering, and Infrastructure), and 4 teams (Management & Logistics, SEST/APEX, Software & Information technology, and Hotel).

La Silla assumed responsibility for various critical aspects of the APEX project. In particular, La Silla became fully responsible for the construction of the infrastructure both at the site (Chajnantor) and in San Pedro de Atacama, where the operations base will reside. In addition, La Silla will provide the first APEX instrument, which will be an upgraded version of the SEST 1.3/3 mm receiver.

To cope with the increasing complexity of operations brought in by ever more

## Observatoire de La Silla

### Opérations générales

Le processus de réduction des opérations de La Silla s'est poursuivi cette année. Les trois derniers mois de l'année, le télescope de 1,50 m de l'ESO a été loué au Brésil pendant 100% du temps. Son utilisation a été arrêtée à la fin de l'année, terminant ainsi plus de 30 ans d'opérations couronnées de succès et toujours avec un jeu d'instruments très compétitifs (le dernier ayant été FEROS qui a été déplacé vers le télescope de 2,20 m). L'utilisation du télescope danois de 1,50 m a aussi été arrêtée pendant la partie ESO du temps d'observation (50%). Malgré ces réductions potentiellement traumatisantes, les services offerts par La Silla à la communauté astronomique ont cependant continué de s'améliorer : un nouveau CCD a été installé sur le bras rouge de EMMI sur le NTT, conduisant ainsi à une amélioration significative du rendement quantique et du rendement général de l'instrument. TIMMI2, un spectro-imageur dans l'infrarouge moyen, unique en son genre et installé sur le télescope de 3,60 m, a été rénové et a été complètement mis aux standards VLT du point de vue matériel et logiciel. FEROS, l'un des instruments les plus demandés à l'ESO, a été amélioré et monté sur un plus grand télescope, celui de 2,20 m. Sur le SEST, le spectromètre auto-corrélateur à double canal, ATNF2, a été installé et mis en service. SIMBA, la matrice bolométrique de 37 éléments a été amélioré et continue d'être très demandée.

Pour tenir compte de la réduction des capacités et du budget, la structure organisationnelle de La Silla a été changée en 2002 à travers un processus classique de ré-ingénierie qui a commencé en 2001 pour le département d'ingénierie et en 2002 pour le département des opérations scientifiques. Ainsi, La Silla a maintenant 3 départements (opérations scientifiques, ingénierie et infrastructures) et quatre équipes (gestion et logistique, SEST/APEX, logiciel et technologie de l'information, hôtel).

La Silla a pris la responsabilité de différents aspects critiques du projet APEX. En particulier, La Silla est devenue seule responsable de la construction de l'infrastructure à la fois sur le site (Chajnantor) et à San Pedro d'Atacama où la base opérationnelle va se trouver. De plus, La Silla va fournir le premier

## Observatorium La Silla

### Allgemeiner Betrieb

Der Betrieb von La Silla wurde in diesem Jahr weiter eingeschränkt. Während der letzten drei Monate des Jahres wurde das ESO-1,5-m-Teleskop zu 100% an Brasilien vermietet und am Jahresende stillgelegt. Damit enden mehr als 30 Jahre erfolgreichen Betriebs mit immer wettbewerbsfähigen Instrumenten, zuletzt FEROS, das jetzt am 2,2-m-Teleskop installiert ist. Auch die 50% der ESO-Zeit am dänischen 1,5-m-Teleskop wird nicht mehr angeboten. Trotz dieser möglicherweise traumatischen Einschränkungen verbesserte sich der Dienst an der astronomischen Gemeinschaft stetig: Ein neues CCD wurde im roten Arm von EMMI am NTT installiert, was zu einer dramatischen Verbesserung in der Beobachtungseffizienz und Quantenausbeute des Instruments führte. TIMMI2, der einzigartige Kamera-Spektrograph im mittleren Infrarot am 3,6-m-Teleskop, wurde überholt und in Hard- und Software auf VLT-Standard gebracht. FEROS, eines der meistgefragten ESO-Instrumente, wurde verbessert und an das größere 2,2-m-Teleskop gebracht. Am SEST wurde das ATNF-Zweikanal-Autokorrelationspektrometer installiert und in Betrieb genommen, und das erfolgreiche 37-Element-Bolometer-Array SIMBA wurde verbessert und ist weiterhin sehr gefragt.

Um mit den Einschränkungen in Aufgabenstellung und Budget zurechtzukommen, wurde die Organisationsstruktur von La Silla reorganisiert. Hiermit wurde 2001 in der technischen Abteilung begonnen und 2002 in der Abteilung für den wissenschaftlichen Betrieb fortgeführt. La Silla hat nun drei Abteilungen (wissenschaftlicher Betrieb, Technik und Infrastruktur) und vier Teams (Management und Logistik, SEST/APEX, Software und Informationstechnologie sowie das Hotel).

La Silla übernahm die Verantwortung für verschiedene kritische Aspekte des APEX-Projekts. Insbesondere ist La Silla nun voll verantwortlich für die Bereitstellung der Infrastruktur sowohl am Standort (Chajnantor) als auch in San Pedro de Atacama, von wo aus es betrieben wird. Zusätzlich wird La Silla das erste APEX-Instrument stellen, eine verbesserte Version des SEST 1,3/3-mm-Empfängers.

Um mit der zunehmenden Komplexität mitzuhaltenden, die immer effizientere und

*Panoramic view of the dormitories of the APEX base in San Pedro.*

*Vue panoramique des dortoirs de la base APEX à San Pedro.*

*Panorama-Ansicht der Schlafräume der APEX-Basis in San Pedro.*



efficient and larger-format instruments and computers, the ISO9001/2000 quality assurance methodology started to be introduced throughout La Silla in 2002, and the first quality audits took place towards the end of the year. Thus, the sensibility of the staff about the necessity of introducing quality assurance methods, and their knowledge of the ISO9000 methodology was raised to the level required for implementation, which should gradually take place during 2003.

A new building to house the 60-cm IR robotic telescope from the FROST consortium for fast follow-up observations of gamma-ray bursts (REM) was completed and the installation of the telescope should follow early in 2003. Together with large telescopes on La Silla and Paranal, REM provides the European community with an extremely powerful tool to elucidate the nature of the dark gamma-ray bursts, which may be related to the first stars formed in the Universe.

A generalised scintillometer (SCIDAR) to measure the vertical turbulence profile of the atmosphere was installed on the 1-m telescope alongside with a portable profilometer (MASS) built in collaboration with CTIO for site testing campaigns. The idea was to cross calibrate MASS with a proven technique.

instrument d'APEX, qui sera une version mise à jour du récepteur 1,3/3 mm du SEST.

Pour faire face à la complexité grandissante des opérations due aux instruments et aux ordinateurs de plus en plus grands et complexes, la mise en place d'une méthodologie d'assurance de qualité ISO 9001/2000 a commencé à être introduite à La Silla en 2002. Les premières vérifications de la qualité ont eu lieu vers la fin de l'année. Ainsi, le personnel a été sensibilisé à la nécessité d'introduire des méthodes d'assurance de qualité. Leur connaissance de la méthodologie ISO9000 a été mise à jour afin d'atteindre le niveau requis à la mise en place de ces méthodes qui devrait avoir lieu progressivement pendant l'année 2003.

Un nouveau bâtiment qui servira à abriter le télescope robotique infrarouge de 60 cm du consortium FROST a été construit. FROST sera destiné à des observations de suivi rapide des sursauts gamma (REM). L'installation du télescope devrait suivre au début de l'année 2003. Avec les grands télescopes de La Silla et Paranal, REM fournira à la communauté astronomique européenne un outil extrêmement puissant pour élucider la nature des sursauts gamma sombres. Ceux-ci pourraient être liés aux premières étoiles formées dans l'univers.

komplexere Instrumente und Computer mit sich bringen, wurde im Jahr 2002 damit begonnen, überall auf La Silla die ISO9001/2000 Qualitätssicherung einzuführen. Die ersten Qualitätsüberprüfungen fanden gegen Jahresende statt. Dadurch wurde das Bewusstsein des Personals um die Notwendigkeit, Methoden zur Qualitätssicherung einzuführen gestärkt. Ihr Wissen um die Methodologie von ISO9000 wurde bis auf das notwendige Niveau verbessert, so dass die Einführung schrittweise im Jahr 2003 erfolgen kann.

Ein neues Gebäude für das automatische 60-cm-Infrarot-Teleskop des FROST-Konsortiums zum schnellen Verfolgen von Gammastrahlenausbrüchen (REM) wurde fertig gestellt; die Installation des Teleskops sollte Anfang 2003 erfolgen. Zusammen mit großen Teleskopen auf La Silla und Paranal stellt REM für die europäische astronomische Gemeinschaft ein extrem leistungsfähiges Werkzeug dar, mit dem das Wesen der geheimnisvollen Gammastrahlenausbrüche gelüftet werden könnte, die vielleicht mit den ersten im Weltall entstandenen Sternen zusammen hängen.

Ein verallgemeinertes Szintillometer (SCIDAR) zur Messung des vertikalen Turbulenzprofils der Atmosphäre wurde am 1-m-Teleskop installiert, ebenso ein



*New building for the 60-cm IR robotic telescope REM at La Silla..*

*Nouveau bâtiment pour le télescope de 60 cm robotique, REM, à La Silla.*

*Das neue Gebäude für das automatische 60-cm-IR-Teleskop REM in La Silla.*

The two systems were operated for several months during 2002 and will continue to run during 2003 to cover as wide a range of atmospheric conditions as possible.

Un scintillomètre généralisé (SCIDAR), permettant de mesurer le profil vertical de turbulence atmosphérique a été installé sur le télescope de 1 m. Ce système a été utilisé en même temps qu'un profi-leur portable (MASS), construit en collaboration avec CTIO pour des tests de site. L'idée était de calibrer MASS avec une technique bien connue. Les deux systèmes ont été utilisés pendant plusieurs mois en 2002 et vont continuer à être utilisés en 2003 pour couvrir une aussi grande variété de conditions atmosphériques que possible.

tragbares Profilometer (MASS), das in Zusammenarbeit mit CTIO für Standortuntersuchungen gebaut wurde. Die Idee war dabei, MASS gegen eine bekannte Technik zu eichen. Beide Systeme wurden 2002 über mehrere Monate betrieben und werden auch 2003 weiterlaufen, um einen möglichst breiten Bereich atmosphärischer Bedingungen abzudecken.

## Science Operations

La Silla telescopes continued to operate with high efficiency and high user satisfaction this year. The operation of optical telescopes was formally taken over by the new Science Operations department in July. A new building was erected to house the operations centres of the three (optical) telescopes that La Silla will operate from 2003 on: 3.6-m, NTT, and 2.2-m. The picture on page 36 shows the new building located on the road to the SEST. The canopy at the main entrance to the new building led to its present name: The RITZ (Remote Integrated Telescope Zentrum). NTT operations transferred to the RITZ in October and the 2.2-m moved there in late December. The 3.6-m will start to be operated from the RITZ in the first quarter of 2003.

The technical down time for optical telescopes has stabilised to be less than 2%. SEST experienced very high down time (but still low compared to world standards for radio telescopes) due to a number of catastrophic failures. This probably indicates that, if SEST is not decommissioned at the end of the

## Opérations scientifiques

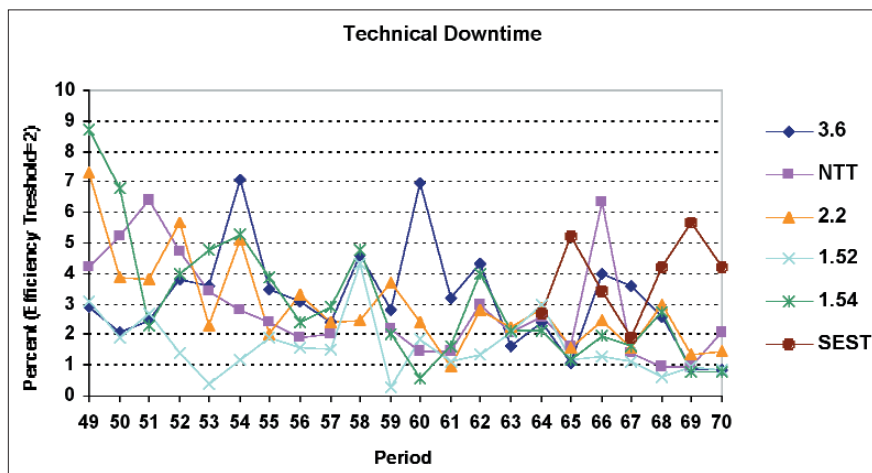
Les télescopes de La Silla ont continué de fonctionner cette année avec une grande efficacité et une grande satisfaction des utilisateurs. L'utilisation des télescopes optiques a été formellement prise en charge par le nouveau département des opérations scientifiques au mois de juillet. Un nouveau bâtiment a été construit pour abriter les centres d'opération des trois télescopes optiques que La Silla va utiliser à partir de 2003: 3,60 m, NTT et le 2,20 m. La photo en page 36 montre le nouveau bâtiment situé sur la route menant au SEST. Le baldaquin dans l'entrée principale du nouveau bâtiment lui a donné son nom actuel: RITZ (Remote Integrated Telescope Zentrum). L'opération du NTT a été transférée au RITZ au mois d'octobre et celle du 2,20 m a été transférée fin décembre. L'utilisation à distance du 3,60 m depuis le RITZ débutera au premier trimestre 2003.

Le temps perdu à cause de problèmes techniques des télescopes optiques s'est stabilisé, atteignant 2%. Le SEST a été affecté par un très grand nombre de pannes majeures (mais ce nombre

## Wissenschaftlicher Betrieb

Auch dieses Jahr arbeiteten die Teleskope auf La Silla wieder mit hoher Effizienz und zur vollen Zufriedenheit der Beobachter. Im Juli wurde der Betrieb der Teleskope formell durch die neue Abteilung für den Wissenschaftlichen Betrieb übernommen. Ein neues Gebäude wurde als Betriebszentrum für die drei optischen Teleskope errichtet, die La Silla von 2003 an betreiben wird: das 3,6-m, das NTT und das 2,2-m-Teleskop. Die Abbildung auf Seite 36 zeigt das neue Gebäude an der Straße zum SEST. Das Vordach über dem Haupteingang führte zu seinem jetzigen Namen: RITZ (Remote Integrated Telescope Zentrum). Seit Oktober wird das NTT vom RITZ aus betrieben, seit Dezember auch das 2.2-m. Das 3.6-m-Teleskop wird im ersten Quartal 2003 folgen.

Die technische Ausfallzeit der optischen Teleskope hat sich bei weniger als 2% stabilisiert. SEST hatte eine sehr hohe, wenn auch im weltweiten Vergleich mit anderen Radioteleskopen noch niedrige Ausfallzeit wegen einer Anzahl ernsthafter Fehler. Dies deutet



Fraction of the observing time lost due to technical problems during periods 49–70 (1 April 1992 – 31 March 2003).

Fraction de temps d'observation perdu à cause de problèmes techniques au cours des périodes 49–70 (1<sup>er</sup> avril 1992 – 31 mars 2003).

Ausfall von Beobachtungszeit aufgrund technischer Probleme während der Perioden 49–70 (1. April 1992 – 31. März 2003).



*The RITZ, the new common control building for the NTT, 3.6-m, and 2.2-m telescope.*

*Le RITZ, un nouveau bâtiment de contrôle commun pour le NTT, le 3,60 m et le télescope de 2,20 m.*

*Das RITZ, gemeinsames Kontrollzentrum für NTT, 3,6-m- und 2,2-m-Teleskop.*

ESO/Sweden agreement in July 2003, it will need a major overhaul to continue operations.

The efficiency and operability of TIMMI2 was improved through an extensive refurbishment programme. The original instrument, built by the Astronomisches Institut in Jena, used electronics and software that were very different from the ESO standards and proved very difficult to operate and maintain. Thus, the detector readout electronics was replaced by a standard ESO IRACE system, and the control software was re-written in the standard ESO VLT software platform. The secondary F/35 mirror was gold-coated on La Silla to improve the system efficiency. The new TIMMI2 is now an all around much better instrument and the refurbishment programme has allowed the ESO staff, both in Chile and in Garching, to gain extremely valuable experience to prepare for VISIR on the VLT.

The shutter efficiency of EMMI improved dramatically after the installation of the new, fast readout CCD, which also features a quantum efficiency about 30% better than the former detector.

est cependant faible comparé aux standards mondiaux pour les radiotélescopes). Ceci indique probablement que, si le fonctionnement du SEST n'est pas arrêté à la fin de l'accord ESO/Suède en juillet 2003, ce télescope aura besoin d'une révision majeure.

L'efficacité et la facilité d'utilisation de TIMMI2 ont été améliorées grâce à un vaste programme de rénovation. L'instrument original, construit par l'Astronomisches Institut de Jena, utilisait des logiciels et une électronique très différents des normes ESO et s'est avéré très difficile à utiliser et à maintenir. De ce fait, l'électronique de lecture du détecteur a été remplacée par un système standard ESO IRACE, et le logiciel de contrôle a été réécrit dans la plate-forme logicielle standard ESO-VLT afin d'augmenter l'efficacité du système. Le miroir secondaire F/35 a reçu un traitement de surface en or, travail qui a été fait à La Silla. Le nouveau TIMMI2 est maintenant un meilleur instrument à tout point de vue, et le programme de remise à neuf a permis au personnel ESO, au Chili et à Garching, d'acquérir une expérience précieuse qui va servir pour VISIR sur le VLT.

L'efficacité d'obturateur d'EMMI s'est améliorée de façon considérable après

wahrscheinlich an, dass SEST, falls es nicht mit Ablauf des ESO-Abkommens mit Schweden im Juli 2003 stillgelegt wird, einer gründlichen Überholung bedarf, damit es weiter betrieben werden kann.

Effizienz und Betriebsbereitschaft von TIMMI2 wurden durch ein umfangreiches Überholungsprogramm verbessert. Das vom Astronomischen Institut Jena gebaute Instrument verwendete ursprünglich Elektronik und Software, die stark vom ESO-Standard abwichen und daher sehr schwierig zu betreiben und zu unterhalten waren. Deshalb wurde die Detektor-Auslese-Elektronik durch ein ESO-Standard-IRACE-System ersetzt und die Kontrollsoftware mit ESO-VLT-Standardssoftware neu geschrieben. Der F/35-Fangspiegel wurde auf La Silla mit Gold verspiegelt, um die Transmission des Systems zu verbessern. Insgesamt ist das neue TIMMI2 jetzt ein wesentlich besseres Instrument, und durch das Verbesserungsprogramm konnten wir sowohl in Chile als auch in Garching extrem wertvolle Erfahrungen im Hinblick auf VISIR am VLT sammeln.

Die Beobachtungseffizienz von EMMI verbesserte sich dramatisch, nachdem ein neues CCD installiert wurde, das schneller ausgelesen werden kann und

l'installation d'une nouvelle matrice CCD à lecture rapide. Celle-ci possède aussi un rendement quantique à peu près 30% meilleur que le détecteur précédent.

auch eine etwa 30% bessere Quantenausbeute aufweist als der vorherige Detektor.

## Engineering

2002 was a busy year for the new La Silla Engineering department in both organisational and technical terms. Besides the projects mentioned above, for EMMI, TIMMI, and FEROS, Engineering also continued to provide support to VLT and VLTI. A special lab was built on La Silla to service the hydraulic actuators of the VLT M1 cells. The lab was implemented with the support by engineers from Paranal and the company GIAT in France, who built the units and was previously responsible for the maintenance of the actuators until La Silla took over. Thus, starting in December La Silla is routinely carrying out the refurbishment of these units.

All subsystems for HARPS, including the acclimatised room, that were under the responsibility of La Silla were completed early in 2002. The instrument was assembled and tested in Geneva and the complete instrument arrived in Chile in December and will see first light on the telescope in February 2003.

## Ingénierie

L'année 2002 a été une année chargée pour le nouveau département d'ingénierie de La Silla, tant du point de vue organisationnel que technique. En plus des projets mentionnés ci-dessus pour EMMI, TIMMI et FEROS, le département d'ingénierie a continué de fournir un soutien au VLT et au VLTI. Un laboratoire spécial a été construit à La Silla pour l'entretien des actionneurs hydrauliques de la cellule du miroir M1 du VLT. Ce laboratoire a été mis en place avec le soutien d'ingénieurs de Paranal et de la compagnie GIAT (en France) qui a construit ces unités. Elle était auparavant responsable de la maintenance des actionneurs, jusqu'à ce que La Silla prenne le relais. Ainsi, depuis décembre, La Silla rénove de façon routinière ces unités.

Tous les sous-systèmes pour HARPS qui étaient sous la responsabilité de La Silla, y compris la chambre climatisée, ont été complétés au début de l'année 2002. L'instrument a été assemblé et testé à Genève et l'instrument complet est arrivé au Chili en décembre. Il aura sa première lumière sur le télescope en février 2003.

## Technischer Betrieb

2002 war für die neue technische Abteilung von La Silla sowohl in organisatorischer als auch technischer Hinsicht ein sehr betriebsames Jahr. Neben den bereits erwähnten Projekten EMMI, TIMMI2 und FEROS unterstützte die Abteilung auch das VLT und das VLTI. Auf La Silla wurde ein spezielles Labor für die Wartung der hydraulischen Aktuatoren der VLT-M1-Zellen gebaut. Bei der Einrichtung waren auch Ingenieure von Paranal und von der Firma GIAT (Frankreich) beteiligt, die die Einheiten gebaut hatte und bisher für ihre Wartung verantwortlich war, bis La Silla diese übernahm. Seit Dezember führt nun La Silla routinemäßig ihre Wartung durch.

Alle Teilsysteme von HARPS unter der Verantwortung von La Silla, einschließlich des klimatisierten Raumes, wurden Anfang 2002 fertig gestellt. Das Instrument wurde in Genf zusammengebaut und getestet und kam im Dezember in Chile an. Es wird sein erstes Licht am Teleskop im Februar 2003 sehen.



*Test equipment in the new lab for the maintenance of VLT hydraulic supports.*

*Équipement de test dans le nouveau laboratoire de maintenance des supports hydrauliques du VLT.*

*Teststand im neuen Labor für die Wartung der hydraulischen Unterstützungen des VLT.*

## Paranal Observatory

In 2002 Paranal observatory continued its growth with new capabilities being added and new challenges to be overcome. Paranal now operates continuously the four 8.2-m telescopes using 5 instruments (ISAAC, FORS1, FORS2, UVES, NACO) and by the end of 2002 had a sixth and seventh instrument (FLAMES and VIMOS) in the final stages of preparation for a release into science operations in April of 2003.

The observatory has split its time between the integration and commissioning of new instruments and facilities and the continued operation of the telescopes.

Antu (UT1) was the exclusive property of ISAAC for the first 9 months of the year. In September FORS1 was moved back from Melipal (UT3) to Antu. The performance of the cryogenic functions of ISAAC was greatly improved following an intervention in the middle of 2002. The instruments and telescope operated with great efficiency and scientific productivity.

Kueyen (UT2) was used by the UVES instrument for the vast majority of the time with some gaps to permit the commissioning of the multiobject fibre fed FLAMES instrument on the Nasmyth A focus. The commissioning of FLAMES was stretched over the period from March until December of 2002 in order to minimize the impact of this activity on the many tasks that the observatory undertook during the year. This formidable instrument, which includes a high-resolution spectrograph, a robot for positioning over 100 fibres on a focal plate and a plate exchanger, posed some challenges to the FLAMES team. The collaboration between the consortia building the instrument and the ESO staff working on the project resulted in a very successful commissioning. On the Nasmyth B focus of the telescope UVES continues to perform with very high shutter open time and very few problems. With the addition of FLAMES, UVES now can be fibre fed from the FLAMES system and observe up to 6 targets simultaneously.

The Melipal (UT3) dark time for the first 9 months of the year was devoted entirely to the FORS1 instrument. This workhorse instrument has been largely trouble free. The bright time of the telescope, which is in principle unusable by

## Observatoire de Paranal

En 2002, l'Observatoire de Paranal a continué sa croissance avec l'addition de nouvelles capacités et de nouveaux défis à relever. Paranal fonctionne maintenant de façon continue avec les 4 télescopes de 8,20 m qui utilisent 5 instruments (ISAAC, FORS1, FORS2, UVES, NACO). À la fin de 2002, un sixième et un septième instrument étaient dans la phase finale de préparation afin d'être prêts pour les opérations scientifiques en avril 2003.

L'observatoire a partagé son temps entre l'intégration et la mise en service de nouveaux instruments et installations, et l'opération suivie des télescopes.

Antu (UT1) fut la propriété exclusive d'ISAAC pour les 9 premiers mois de l'année. En septembre, FORS1 revint de Melipal (UT3) vers Antu. Les performances des fonctions cryogéniques d'ISAAC furent grandement améliorées suite à une intervention au milieu de 2002. Les instruments et le télescope ont opéré avec une grande efficacité et une grande productivité scientifique.

Kueyen (UT2) fut utilisé par l'instrument UVES durant la plus grande partie du temps avec quelques trous pour permettre la mise en service de l'instrument multi-objet à fibres FLAMES au foyer Nasmyth A. La vérification technique de FLAMES fut étalée sur une période allant de mars à décembre 2002 afin de minimiser l'impact de cette activité sur les nombreuses tâches que l'observatoire devait accomplir au cours de l'année. Cet instrument redoutable, qui comprend un spectrographe à haute résolution, un robot pour positionner plus de 100 fibres sur une plaque focale et un échangeur de plaques, a posé quelques difficultés à l'équipe de FLAMES. La collaboration entre les consortiums construisant l'instrument et le personnel ESO travaillant sur le projet a résulté en une mise en service très réussie. Au foyer Nasmyth B du télescope, UVES continue à fonctionner avec un très grand pourcentage de temps d'obturateur ouvert et très peu de problèmes. Avec l'addition de FLAMES, UVES peut maintenant être servi par les fibres de FLAMES et observer jusqu'à 6 objets simultanément.

Les premiers 9 mois de l'année, les « nuits noires » (autour de la Nouvelle Lune) de Melipal (UT3) furent entière-

## Paranal Observatorium

Am Observatorium Paranal nahmen auch im Jahr 2002 Leistungsfähigkeit und neue Herausforderungen zu. Inzwischen werden alle vier 8,2-m-Teleskope mit 5 Instrumenten (ISAAC, FORS1, FORS2, UVES, NACO) betrieben, und zum Jahresende standen die Instrumente Nummer 6 und 7 (FLAMES und VIMOS) kurz vor der Bereitstellung für den wissenschaftlichen Betrieb im April 2003.

Die Zeit wurde zwischen Integration und Inbetriebnahme neuer Instrumente und Einrichtungen sowie dem weiteren Betrieb der Teleskope aufgeteilt.

Antu (UT1) stand während der ersten 9 Monate ausschließlich für ISAAC zur Verfügung. Im September wurde FORS1 von Melipal (UT3) zurück an Antu gebracht. Das Verhalten der kryogenen Funktionen von ISAAC verbesserte sich nach einer Intervention Mitte des Jahres 2002 deutlich. Effizienz und wissenschaftliche Produktivität von Instrumenten und Teleskop waren sehr gut.

Kueyen (UT2) wurde vom Instrument UVES den größten Teil der Zeit über benutzt, abgesehen von einigen Unterbrechungen für die Inbetriebnahme des von Glasfasern gespeisten Multiobjekt-Spektrographen FLAMES am Nasmyth-A-Brennpunkt. Die Inbetriebnahmephase von FLAMES wurde auf die Periode März bis Dezember 2002 ausgedehnt, um ihre Auswirkungen auf die zahlreichen anderen Aktivitäten des Observatoriums zu minimieren. Dieses eindrucksvolle Instrument, zu dem ein hoch auflösender Spektrograph, ein Roboter zum Positionieren von mehr als 100 Glasfasern auf einer Fokalplatte und ein Plattenwechsler gehören, stellte das FLAMES-Team vor einige Herausforderungen. Die gute Zusammenarbeit zwischen den Konsortien, die das Instrument gebaut hatten, und dem Projektteam von ESO führten zu einer sehr erfolgreichen Inbetriebnahme. Am Nasmyth-B-Brennpunkt des gleichen Teleskops arbeitet UVES weiterhin mit sehr großer effektiver Beobachtungszeit und sehr wenigen Problemen. Seit FLAMES installiert ist, kann UVES nun auch mittels Glasfasern von dieser Seite aus mit Licht versorgt werden und bis zu 6 Objekte gleichzeitig beobachten.

Während der ersten 9 Monate des Jahres stand die dunkle Zeit an Melipal

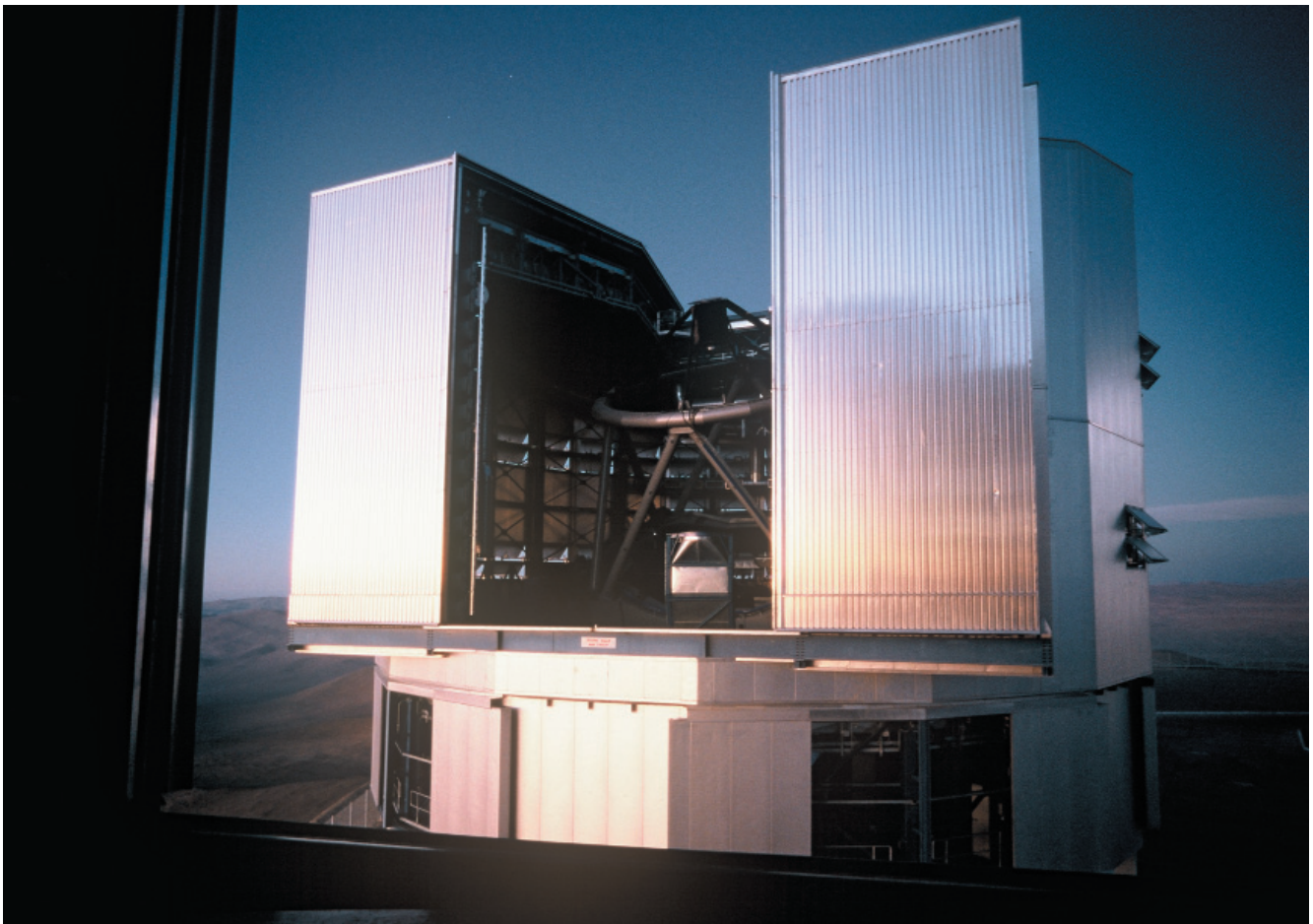


a dark time instrument such as FORS1, was used to commission VIMOS, the 4-channel multiobject spectrograph and imager. In the last quarter of 2002 FORS1, as mentioned above, was moved back to Antu and the time on Melipal was entirely devoted to VIMOS including the execution of a significant fraction of the guaranteed time observations. In this way more time has been freed for the general use of the instrument during the first period of operations starting in April 2003. In parallel, the Paranal staff have been working hard to absorb this complex instrument into the operational scheme of the observatory. While some problems remain to be resolved with VIMOS the enormous multiplex advantage provided by the instrument promises great scientific results will be forthcoming.

Yepun (UT4) has seen the biggest changes in 2002. At the end of 2001 NACO, the combination of NAOS and CONICA, had been installed on the Nasmyth B focus of the telescope.

ment dévolues à l'instrument FORS1. Cette bonne mécanique a été généralement exempte de tout problème. Les « nuits claires » (autour de la Pleine Lune) du télescope, en principe inutilisables par un instrument comme FORS1, furent utilisées pour la mise en service de VIMOS, le spectrographe et imageur multi-objet à quatre canaux. Au dernier trimestre 2002, FORS1, comme mentionné précédemment, fut replacé sur Antu et le temps sur Melipal fut entièrement dévolu à VIMOS, permettant la réalisation d'une fraction significative des observations du temps garanti. De cette façon, plus de temps a été libéré pour l'utilisation générale de l'instrument durant la première période d'opérations commençant en avril 2003. En parallèle, le personnel de Paranal a travaillé dur pour absorber cet instrument complexe dans le plan opérationnel de l'observatoire. Même si VIMOS présente encore certains problèmes, l'énorme avantage multiplex fourni par cet instrument promet de grands résultats scientifiques à venir.

(UT3) ausschließlich für FORS1 zur Verfügung. Dieses Arbeitspferd verhielt sich weitgehend fehlerfrei. Die helle Zeit an diesem Teleskop, die im Prinzip für ein Instrument wie FORS1 unbrauchbar ist, wurde für die Inbetriebnahme von VIMOS verwendet, den 4-Kanal-Multi-Objekt-Kamera-Spektrographen. Im letzten Quartal 2002 wurde FORS1 wie erwähnt wieder zurück an Antu gebracht und die Zeit von Melipal stand vollständig für VIMOS zur Verfügung, einschließlich eines beträchtlichen Teils der Beobachtungen in garantierter Beobachtungszeit. Auf diese Weise steht mehr Zeit für den allgemeinen Betrieb während der ersten Betriebsperiode ab April 2003 zur Verfügung. Gleichzeitig arbeitete das Personal von Paranal hart daran, dieses komplexe Instrument in den Betriebsablauf des Observatoriums einzupassen. Zwar bleiben noch einige Probleme mit VIMOS zu lösen, doch verspricht der enorme Multiplex-Vorteil, den dieses Instrument bietet, bedeutende wissenschaftliche Ergebnisse.



*The evening twilight is reflected on VLT telescope Melipal while its enclosure doors slide back for another observing night.*

*La lumière blafarde du crépuscule se reflète sur le télescope VLT Melipal qui ouvre ses portes coulissantes pour une autre nuit d'observation.*

*Das fahle Licht der Abenddämmerung reflektiert sich am VLT-Teleskop Melipal, das seine Schiebetüren öffnet für eine neue Beobachtungsnacht.*

NACO is the most powerful adaptive optics system deployed on an 8-m-class telescope. While FORS2 occupied the Cassegrain focus of the telescope and was used for scientific observations during the dark time, NACO was extensively commissioned during the first 9 months of the year culminating in the release into scientific operations in October 2002. Science verification observations were incorporated into the commissioning process and it was very exciting to see the power of NACO demonstrated in the spectacular results on the Galactic Centre. In between the operations of FORS2 and the commissioning of NACO under the Nasmyth A platform of Yepun, the laser clean room was installed anticipating the arrival of the laser to be used for the artificial guide star. As indicated in last year's annual report the mosaic CCD system for FORS2 which greatly increased the red efficiency of the instrument was installed and released into operations in April 2002.

The coudé trains on Kueyen and Yepun were installed and checked during the first half of 2002 making all four unit telescopes VLT capable. These 7-mirror systems, which pose a significant alignment challenge, worked perfectly and as a result it was possible to use all 4 unit telescopes of the VLT to feed the delay lines and the VINCI instrument of the VLT. The tip-tilt systems installed on Antu and Melipal were used for fur-

Yepun (UT4) a vu les plus grands changements en 2002. À la fin de 2001, NACO, la combinaison de NAOS et de CONICA, fut installée au foyer Nasmyth B du télescope. NACO est le système le plus puissant d'optique adaptative installé sur un télescope de la classe des 8 m. Alors que FORS2 occupait le foyer Cassegrain du télescope et fut utilisé pour les observations scientifiques pendant les nuits noires, la vérification technique de NACO fut réalisée de façon intensive pendant les 9 premiers mois de l'année, conduisant au début des opérations scientifiques en octobre 2002. Les observations de vérification scientifique furent incorporées dans le processus de mise en service et il fut très passionnant de voir la puissance de NACO démontrée dans les résultats spectaculaires sur le centre Galactique. Entre les opérations de FORS2 et la mise en service de NACO sous la plate-forme Nasmyth A de Yepun, une chambre blanche fut installée dans l'attente de l'arrivée du laser devant être utilisé pour l'étoile guide artificielle. Comme indiqué dans le rapport annuel de l'année passée, la mosaïque de CCDs pour FORS2, augmentant sensiblement l'efficacité dans le rouge de l'instrument, fut installée et mise en service en avril 2002.

Les trains coudé sur Kueyen et Yepun furent installés et vérifiés durant la première moitié de 2002, rendant les quatre télescopes utilisables par le

Die größten Veränderungen gab es 2002 an Yepun (UT4). Ende 2001 war NACO, die Kombination aus NAOS und CONICA, am Nasmyth-B-Brennpunkt installiert worden. NACO ist das leistungsfähigste adaptive Optiksystm an einem Teleskop der 8-m-Klasse. Während FORS2 den Cassegrain-Brennpunkt belegte und für wissenschaftliche Beobachtungen während der dunklen Zeit benutzt wurde, erfolgte für NACO eine ausgiebige Inbetriebnahme während der ersten 9 Monate des Jahres; Höhepunkt war dann die Freigabe für den wissenschaftlichen Betrieb im Oktober 2002. Die Beobachtungen zur wissenschaftlichen Verifikation wurden im Rahmen der Inbetriebnahme durchgeführt, und es war sehr aufregend, die Leistungsfähigkeit von NACO in den spektakulären Ergebnissen vom Zentrum der Milchstraße zu sehen. Zwischen den Betriebszeiten von FORS2 und der Inbetriebnahme von NACO wurde unter der Nasmyth-A-Plattform von Yepun der Reinraum des Lasers installiert, der später den künstlichen Referenzstern liefern soll. Wie im vorjährigen Jahresbericht angekündigt, wurde das Detektor-Mosaik für FORS2 installiert, das die Empfindlichkeit des Instruments im Roten deutlich verbessert; es wurde im April 2002 für den Betrieb freigegeben.

Während der ersten Jahreshälfte 2002 wurden die Coudé-Strahlengänge an Kueyen und Yepun installiert und ge-



Exterior view of the Residencia, looking towards west. The linear construction used to fill the natural depression of the ground in this area is evident. The 35-m central dome protrudes from the "filled-in" valley.

Vue de l'extérieur de la Residencia, tournée vers l'Ouest. La construction rectiligne utilisée pour remplir la dépression naturelle du sol dans cette région est évidente. Le dôme central de 35 m dépasse de la vallée « remplie ».

Außenansicht der Residencia mit Blickrichtung nach Westen. Deutlich ist die lineare Konstruktion zu sehen, mit der die natürliche Bodensenke aufgefüllt wurde. Die zentrale 35-m-Kuppel ragt aus dem „aufgefüllten“ Tal hervor.

The photograph, taken inside the VLT Control Building, shows the group responsible for the MIDI installation and first tests right after the successful "First Fringes" in the early morning of December 15, 2002.

La photographie, prise à l'intérieur du bâtiment de contrôle du VLT, montre le groupe responsable de l'installation de MIDI et des premiers tests après le succès des « premières franges » au petit matin du 15 décembre 2002.

Dieses Bild zeigt das für die Installation und die ersten Tests von MIDI verantwortliche Team im VLT-Kontrollgebäude unmittelbar nach den erfolgreich aufgenommenen „ersten Interferenzstreifen“ am frühen Morgen des 15. Dezember 2002.



ther commissioning of the system, including the synchronised chopping of two telescopes which are required by the thermal infrared instrument MIDI, which also had a successful first light with two unit telescopes towards the end of 2002.

At the beginning of 2002 another major event in the life of the observatory took place with the official move from the metal transport containers that had been the home of staff on Paranal since the beginning of the project, to the new residencia. The new building, which is integrated into the desert environment, is environmentally friendly and also provides for more reasonable living conditions for the ESO staff and the visiting astronomers coming to Paranal.

VLTI. Ces systèmes de 7 miroirs qui posent un grand défi d'alignement fonctionnèrent parfaitement, le résultat étant qu'il fut possible d'utiliser tous les 4 télescopes du VLT afin de servir les lignes à retard et l'instrument VINCI du VLTI. Les systèmes « tip-tilt » installés sur Antu et Melipal furent utilisés pour une mise en service plus poussée du système, y compris le « hachage » (« chopping ») synchronisé des deux télescopes, requis par l'instrument dans l'infrarouge thermique, MIDI, qui a aussi vu sa première lumière avec deux télescopes couronnée de succès à la fin de 2002.

Au début de 2002, un autre événement majeur dans la vie de l'observatoire eut lieu avec le déménagement officiel des conteneurs métalliques, qui servaient d'habitation au personnel de Paranal depuis le début du projet, à la nouvelle résidence. Le nouveau bâtiment, qui s'intègre dans le désert, est respectueux de l'environnement et fournit des conditions de vie plus raisonnables au personnel de l'ESO et aux astronomes visiteurs venant à Paranal.

testet. Damit sind nun alle 4 Teleskope für das VLTI bereit. Die aus 7 Spiegeln bestehenden Systeme, die sehr schwierig zu justieren sind, funktionierten perfekt, und so konnten alle 4 Teleskope des VLT dazu verwendet werden, die Verzögerungsstrecken und das VINCI-Instrument des VLTI mit Licht zu versorgen. Die an Antu und Melipal installierten Tip-Tilt-Systeme wurden für weitere Inbetriebnahmetests genutzt. Dazu gehörten auch das synchrone Choppieren zweier Teleskope, das von MIDI, dem Instrument für das thermische Infrarot, benötigt wird. Dieses Instrument sah gegen Jahresende 2002 erfolgreich sein erstes Licht mit zwei Teleskopen.

Zu Jahresbeginn 2002 gab es ein weiteres bedeutendes Ereignis im Leben des Observatoriums: Das Personal von Paranal zog offiziell aus den seit Projektbeginn bewohnten Stahlcontainern in die neue Residencia um. Das neue, in die Wüstenumgebung integrierte Gebäude ist umweltfreundlich und bietet ESO-Bewohnern und den Paranal besuchenden Astronomen vernünftiger Lebensbedingungen.

## Engineering

The technical support of the activities discussed above form only a part of the responsibilities of the engineering department of the observatory. In 2002, a major increase of responsibilities of the department was the incorporation of the technical activities of the old facilities department into engineering. The Paranal engineering department now also supports, and is responsible for, power generation and water supply of the site. The merger of the two departments was smooth and without any interruptions in

## Ingénierie

Le support technique des activités discutées ci-dessus ne constitue qu'une partie des responsabilités techniques du département d'ingénierie de l'observatoire. En 2002, une augmentation substantielle des responsabilités du département fit suite à l'incorporation des activités techniques de l'ancien département des installations. Le département d'ingénierie de Paranal s'occupe maintenant aussi, et en a la responsabilité, de la production d'électricité et de l'approvisionnement en eau du site. La fusion

## Technik

Die technische Unterstützung der oben genannten Aktivitäten umfassen nur einen Teil der Verantwortlichkeiten der technischen Abteilung des Observatoriums. Im Jahr 2002 wuchs der Verantwortungsbereich der Abteilung durch die Übernahme der technischen Aktivitäten der alten Abteilung für Infrastruktur. Die technische Abteilung von Paranal ist damit auch verantwortlich für Stromerzeugung und Wasserversorgung. Die Zusammenlegung der beiden Abteilungen verlief reibungslos



*While night falls upon Paranal Observatory, the Residencia appears like a real oasis.*

*Quand la nuit tombe à l'observatoire de Paranal, la Residencia ressemble à une véritable oasis.*

*Wenn es Nacht wird auf dem Paranal-Observatorium ähnelt die Residencia einer echten Oase.*

the services provided. The opportunity was taken to merge and harmonize the warehouses at the observatory. All warehouses are now under the control of the maintenance group of the engineering department and the contents are all tracked using the computer aided maintenance system.

During 2002, all four 8.2-m mirrors were recoated. Each coating is a substantial activity during which not only a fresh coating is applied to the primary and tertiary mirrors of the telescopes but also a complete maintenance check of the enclosures and telescopes is made. In between recoatings small improvements to the washing process meant that the quality of the finished mirrors was improved continuously. Really impressive results, such as reflectivities as high as 92 per cent and micro-roughness values as low as 7 Ångströms, were achieved on the Melipal primary mirror.

The engineering department is leading the effort to install and align the tracks and stations for the auxiliary telescopes of the VLTI. This work was carried out throughout the year and, with 30 stations to be aligned to an accuracy better than a millimetre and an arcminute, it has been a challenge. However, the work is progressing well and it is expected that everything will be ready to receive the first of the Auxiliary Telescopes in 2003.

The two ESO observing stations in Chile, La Silla and Paranal, whenever possible and realistic, share resources and expertise. In this spirit, the maintenance of the VLT Unit Telescope primary mirror cell passive support actua-

des deux départements s'est déroulée en souplesse et sans aucune interruption de services. On profita de l'occasion pour fusionner et harmoniser les entrepôts de l'observatoire. Tous les entrepôts sont maintenant sous le contrôle du groupe de maintenance du département d'ingénierie et leurs contenus sont surveillés par notre système de maintenance assisté par ordinateur.

En 2002, les quatre miroirs de 8,20 m reçurent un nouveau revêtement. Chacune de ces opérations constitue une activité substantielle qui comporte non seulement l'application d'une nouvelle couche sur les miroirs primaire et tertiaire des télescopes mais aussi la vérification complète des coupoles et des télescopes. Entre chaque aluminage, de légères améliorations furent apportées au processus de nettoyage, de sorte que la qualité des miroirs s'est améliorée de façon continue. En effet, des résultats impressionnants comme une réflectivité aussi élevée que 92% et des valeurs de micro-rugosité aussi petites que 7 Ångströms furent obtenus sur le miroir primaire de Melipal.

Le département d'ingénierie dirige les efforts d'installation et d'alignement des voies et des stations pour les miroirs auxiliaires du VLTI. Ce travail fut mené tout au long de l'année et, avec 30 stations devant être alignées avec une précision meilleure que le millimètre et une minute de degré, ce fut un défi. C'est donc un plaisir de rendre compte que le travail progresse bien et que l'on devrait être prêt à recevoir le premier des télescopes auxiliaires en 2003.

Lorsque c'est faisable et réaliste, les deux stations d'observations de l'ESO

und ohne Unterbrechung der betroffenen Versorgung. Bei dieser Gelegenheit wurden auch die verschiedenen Lagerhäuser des Observatoriums zusammengelegt. Alle Lagerhäuser sind jetzt unter der Kontrolle der Wartungsgruppe der technischen Abteilung; ihr Inhalt wird durch unser Computer gestütztes Wartungssystem verwaltet.

Im Jahr 2002 wurden alle vier 8,2-m-Spiegel neu aluminisiert. Jede Verspiegelung stellt eine größere Aktion dar, während der nicht nur die Primär- und Tertiärspiegel des Teleskops eine frische Aluminisierung erhalten; es wird auch eine vollständige Überholung von Kuppel und Teleskop durchgeführt. Kleine Verbesserungen des Waschprozesses zwischen den Verspiegelungen verbesserten stetig die Qualität der fertigen Spiegel. Mit dem Hauptspiegel von Melipal wurden eindrucksvolle Ergebnisse erzielt wie z.B. eine Reflektivität von vollen 92% und eine Mikro-Rauigkeit von lediglich 7 Ångström.

Die technische Abteilung ist auch federführend bei der Installation und Justierung der Schienen und Stationen für die Hilfsteleskope des VLTI. Diese Arbeiten nahmen das ganze Jahr in Anspruch und stellten eine Herausforderung dar, da bei den 30 Stationen eine Genauigkeit von besser als einem Millimeter bzw. einer Bogenminute erforderlich ist. Die Arbeit macht gute Fortschritte, und wir erwarten das erste Hilfsteleskop im Jahr 2003.

Wo immer möglich und realistisch teilen sich die beiden Beobachtungsstationen der ESO in Chile, La Silla und Paranal, die Ressourcen und die Fachkenntnisse. In diesem Sinne wird die War-

tors is being done at the La Silla workshops. This activity was taken over from the supplier at the end of the warranty period and a specific room was established at the La Silla workshops and training provided to perform this critical activity.

In preparation for the arrival of VISIR, modifications were made to the altitude cable wrap of Melipal to accommodate the cooling and other circuits of this instrument.

Paranal continued in 2002 to be the focus of training for future generations of engineers from Europe and Chile. The students performing part of their training at Paranal are often involved in new and innovative projects. In 2002, the MASCOT all-sky camera was deployed to monitor cloud cover from the control room of the observatory. This was a student project resulting in a fully fledged engineered solution that is in operation at the observatory.

The staff complement of the observatory grew according to the long-range plan of the organisation. Together with the final agreement on the collective bargaining the shift system on Paranal is now harmonised providing for the changing needs of the observatory as the operations are now in full swing.

## *Science operations*

Full-scale operations of the four Unit Telescopes are now part of the routine of the science operations department of the Observatory. ESO staff astronomers at Paranal support visiting astronomers to prepare their observations prior to their nights at the telescope, prepare and execute all calibrations for the observations and actually perform all observations for those astronomers of the ESO community that have chosen service mode. For visiting astronomers, the ESO staff astronomer operates the instrumentation and is available throughout the night for advice and assistance. This service is greatly appreciated by our users according to our surveys and is a marked departure from most other ground-based facilities.

au Chili, La Silla et Paranal, partagent leurs ressources et leur expertise. Dans cet esprit, la maintenance des acteurs passifs de support du berceau du miroir primaire des télescopes du VLT est réalisée dans les ateliers de La Silla. Cette activité fut reprise au fournisseur à la fin de la période de garantie: un local spécifique a été établi dans les ateliers de La Silla et une formation sur cette activité critique fut donnée.

En préparation à l'arrivée de VISIR, des modifications furent faites à l'enveloppe du câble d'altitude de Melipal afin d'accueillir le refroidissement et les autres circuits de cet instrument.

Paranal continua en 2002 à être le centre de formation de futures générations d'ingénieurs d'Europe et du Chili. Les étudiants réalisant une partie de leur formation à Paranal furent souvent impliqués dans de nouveaux projets innovants. En 2002, nous avons déployé la caméra du ciel MASCOT afin de surveiller la couverture nuageuse depuis la salle de contrôle de l'observatoire. Ceci fut un projet d'étudiants résultant en une solution complète, en opération chaque nuit à l'observatoire.

Le complément de personnel de l'observatoire augmenta selon le plan à long terme de l'organisation. Avec l'accord final sur la convention collective, le système de rotation d'équipes à Paranal est maintenant harmonisé afin de satisfaire aux nouveaux besoins de l'observatoire, puisque les opérations battent maintenant leur plein.

## *Opérations scientifiques*

Les opérations à grande échelle des quatre télescopes font maintenant partie de la routine du département des opérations scientifiques de l'observatoire. Les astronomes de l'ESO à Paranal aident les astronomes visiteurs à préparer leurs observations avant leurs nuits de télescope, préparent et exécutent tous les étalonnages des observations et réalisent toutes les observations pour les astronomes de la communauté ESO ayant choisi le mode service. Pour les astronomes visiteurs, l'astronome de l'ESO fait fonctionner les instruments et est disponible, toute la nuit durant, pour des conseils et de l'assistance. D'après nos enquêtes, ce service est très apprécié de nos utilisateurs et constitue une différence notable par rapport à la plupart des autres observatoires terrestres.

tion der passiven Unterstützungen in den Hauptspiegelzellen der VLT-Teleskope in den Werkstätten auf La Silla durchgeführt. Diese Aktivitäten wurden nach Ablauf der Garantiezeit vom Hersteller übernommen und dafür ein spezieller Bereich in den Werkstätten von La Silla eingerichtet sowie die Durchführung dieser kritischen Aktivität trainiert.

Als Vorbereitung auf die Ankunft von VISIR wurde der Kabelschlepp der Höhenachse von Melipal modifiziert, um Platz zu schaffen für die Kühl- und anderen Versorgungsleitungen dieses Instruments.

Paranal war auch 2002 der Brennpunkt für das Training künftiger Ingenieure aus Europa und Chile. Studenten, die einen Teil ihrer Ausbildung in Paranal absolvieren, arbeiten häufig an neuen und innovativen Projekten mit. Im Jahr 2002 wurde die MASCOT-Himmelskamera aufgestellt, die es erlaubt, die Bewölkung vom Kontrollraum des Observatoriums aus zu überwachen. Dies war ein Studentenprojekt, aus dem sich eine vollwertige technische Lösung entwickelte, die nun jede Nacht im Einsatz ist.

Die Zahl der Belegschaft des Observatoriums wuchs entsprechend der langfristigen Planung der Organisation. Zusammen mit der endgültigen Übereinkunft zum Tarifabkommen ist das Schichtsystem von Paranal jetzt harmonisiert und deckt die sich wandelnden Anforderungen ab, die mit dem vollen Betrieb einhergehen.

## *Wissenschaftlicher Betrieb*

Der volle Betrieb aller vier Teleskope ist inzwischen Teil der Routine der wissenschaftlichen Betriebsabteilung am Observatorium. Die ESO-Astronomen auf Paranal unterstützen die Gastastronomen bei der Vorbereitung ihrer Beobachtungen vor ihrer Nacht am Teleskop, bereiten alle Kalibrationen vor und führen sie aus. Sie führen auch alle Beobachtungen für die Astronomen der ESO-Gemeinschaft durch, die sich für den Servicemodus entschieden haben. Für die Gastastronomen bedient der ESO-Astronom das Instrument und steht während der ganzen Nacht mit Rat und Tat zur Verfügung. Wie unsere Umfragen zeigen wird dieser Dienst sehr positiv aufgenommen und unterscheidet uns deutlich von den meisten anderen bodengebundenen Einrichtungen.



*Another interior view of the Residencia.*

*Une autre vue de l'intérieur de la Residencia.*

*Eine andere Innenansicht der Residencia.*

In addition to the astronomical staff, the science operations department includes the telescope and instrument operators (TIO) and the data handling administrators. In 2002, the two groups of TIOs previously working at Paranal, one group for the UTs and one for VLTI, merged and the operations of the VLTI were moved from the engineering console in the VLTI laboratory to the main VLT control room. The routine operation of the VLTI is now available for all visiting astronomers to experience. The merging of the two groups has also diversified the job of the TIOs. With the new instruments and the increased data rates, as planned for, we have hired an additional data-handling administrator to provide continuous coverage for the observatory.

The number of staff astronomers continued to grow as more nights and more instruments became available to the ESO community.

As mentioned earlier, the observatory has maximised the availability of the telescopes and instrumentation for scientific research by minimising the impact of integrating and commissioning the new facilities.

In 2002, Antu was used for science 82 per cent of the available time with the remainder used for commissioning VLTI and other technical activities, including the coating of the primary mirror. Kueyen was used 72 per cent of the time with the remainder being used for commissioning of FLAMES and other technical activities. Melipal was used 53 per cent of the time (100 per cent of the dark time and some grey periods) with the bright time being used for commissioning of VIMOS and VLTI. Yepun

En plus du personnel astronome, le département des opérations scientifiques comprend les opérateurs de télescopes et d'instruments (TIO) ainsi que les administrateurs de données. En 2002, deux groupes de TIOs travaillant auparavant à Paranal, un groupe pour les télescopes du VLT et un autre pour le VLTI, ont fusionné, et les opérations du VLTI furent déplacées de la console d'ingénierie du laboratoire VLTI à la salle de contrôle principale du VLT. Les opérations de routine du VLTI peuvent maintenant être vécues par tous les astronomes visiteurs. La fusion des deux groupes a également diversifié le travail des TIOs. Avec la prévision des nouveaux instruments et des flux de données en augmentation, nous avons engagé un nouvel administrateur de données afin de permettre un travail continu à l'observatoire.

Le nombre d'astronomes a continué à grandir au fur et à mesure que le nombre de nuits et d'instruments disponibles pour la communauté ESO augmentèrent.

Comme mentionné précédemment, l'observatoire a maximalisé la disponibilité des télescopes et de l'instrumentation pour la recherche scientifique en minimisant l'impact de l'intégration et de la mise en service des nouvelles installations.

En 2002, Antu fut utilisé scientifiquement 82% du temps disponible, le restant étant utilisé à la mise en service du VLTI et à d'autres activités techniques comme l'aluminage du miroir primaire. Kueyen fut utilisé 72% du temps, le restant étant utilisé pour la mise en service de FLAMES et pour d'autres activités techniques. Melipal fut utilisé 53% du temps (100% des nuits noires et de

Außer den Astronomen gehören auch die Teleskop- und Instrumentoperateure (TIO) und die Datenverwalter zur wissenschaftlichen Betriebsabteilung. Im Jahr 2002 wurden die beiden bis dahin bestehenden Gruppen von TIOs, eine für die VLT-Teleskope, die andere für das VLTI, zu einer einzigen zusammengefasst und der Betrieb des VLTI von der Ingenieurskonsole im VLTI-Labor in den Hauptkontrollraum des VLT verlegt. Somit können jetzt alle Gastastronomen erfahren, wie der Routinebetrieb des VLTI verläuft. Die Zusammenlegung der beiden Gruppen hat auch die Arbeit der TIOs vielfältiger gemacht. Da mit den neuen Instrumenten auch wie geplant die erzeugte Datenmenge anstieg, haben wir einen zusätzlichen Datenverwalter eingestellt, um diese Dienste durchgehend zur Verfügung zu stellen.

Auch die Zahl der angestellten Astronomen stieg in dem Maß, in dem mehr Nachtzeit und mehr Instrumente für die ESO-Gemeinschaft verfügbar wurden.

Wie bereits erwähnt konnte die Verfügbarkeit von Teleskopen und Instrumenten für wissenschaftliche Forschung maximiert werden, indem die Auswirkungen von Integration und Inbetriebnahme neuer Einrichtungen minimiert wurde.

Antu war 2002 während 82% der verfügbaren Zeit im wissenschaftlichen Einsatz. Der Rest der Zeit wurde für die Inbetriebnahme des VLTI und andere technische Zwecke verwendet, z.B. die Neubelegung des Hauptspiegels. Kueyen war 72% der Zeit im Einsatz, der Rest entfiel auf die Inbetriebnahme von FLAMES und andere technische Arbeiten. Melipal wurde während 53% der Zeit genutzt (die gesamte dunkle und ein Teil der „grauen“

was used 58 per cent of the time for science (100 per cent of the dark time and almost all of the last quarter). The bright time on Yepun was used to commissioning NACO.

The weather down time was 12 per cent and the technical down time during scientific operations averaged 3 per cent. The instrument efficiencies remained at remarkably high levels with ISAAC at 62.5 per cent shutter open time and 94,894 archived data frames. The figures for the other instruments were, respectively: FORS1: 74.0 per cent and 38,013 archived frames, UVES: 87.6 and 63,759, FORS2: 79.3 and 59,614, and NACO: 44.8 and 42,812. The lower shutter-open efficiencies of the infrared instruments (ISAAC and NACO) are a natural reflection of the higher overheads that such instruments incur in observing.

certaines périodes autour des nuits grises), les nuits claires étant utilisées pour la mise en service de VIMOS et du VLTI. Yepun fut utilisé 58% du temps pour des activités scientifiques (100% des nuits noires et presque tout le dernier trimestre). Les nuits claires furent utilisées sur Yepun à la mise en service de NACO.

Le temps perdu à cause des conditions météorologiques fut de 12% et le temps perdu pour des raisons techniques pendant les opérations scientifiques fut en moyenne de 3%. L'efficacité des instruments est restée à des niveaux élevés remarquables, ISAAC ayant l'obturateur ouvert 62,5% de son temps et ayant archivé 94 894 images. Les chiffres pour les autres instruments sont les suivants. FORS1: 74% et 38 013 images archivées, UVES: 87,6% et 63 759, FORS2: 79,3% et 59 614, et NACO: 44,8% et 42 812. L'efficacité plus petite des instruments infrarouges (ISAAC et NACO) est la conséquence naturelle des plus grands temps morts que de tels instruments nécessitent pendant les observations.

Zeit), während der restlichen Zeit wurden VIMOS und VLTI in Betrieb genommen. Yepun wurde 58% der Zeit wissenschaftlich genutzt (100% der dunklen Zeit und fast das gesamte letzte Quartal). Die helle Zeit an Yepun wurde für die Inbetriebnahme von NACO genutzt.

Durch schlechtes Wetter ging 12%, durch technische Ausfälle während des wissenschaftlichen Betriebs im Mittel 3% der Zeit verloren. Die Effizienz der Instrumente war weiterhin bemerkenswert hoch: ISAAC hatte den Verschluss während 62,5% der Zeit offen und lieferte 94 894 Aufnahmen. Die entsprechenden Zahlen für die anderen Instrumente lauten: FORS1: 74,0% und 38 013, UVES: 87,6% und 63 759, FORS2: 79,3% und 59 614, NACO: 44,8% und 42 812. Die geringeren Verschluss/Öffnungszeiten der Infrarotinstrumente (ISAAC und NACO) sind eine Konsequenz des grundsätzlich höheren Zeitaufwandes, den solche Instrumente beim Beobachten brauchen.

## User Support and Data Handling

The User Support Group (USG) provides services to the ESO-wide user community, to the science operations team at the VLT, to the 2.2-m telescope at La Silla, and to other groups inside ESO. The activities include: assistance and advice to the user community in the preparation and execution of Service Mode programmes in the context of VLT end-to-end operations; assistance to the VLT and ESO-MPI 2.2-m science operations teams by providing medium-term schedules of executable observing programmes; Service observing programme status tracking; providing updated feedback to the user community on the progress of their Service Mode observations; cross-ESO World Wide Web (WWW) infrastructure development and maintenance; and cross-ESO Remedy helpdesk and problem tracking systems development and maintenance.

USG support was provided for VLT and WFI proposal preparation and scheduling (Phase 1) in Periods 70 and 71, including pre-submission proposal preparation assistance to users, answering questions related to both technical and scientific feasibility; assistance to the Editor of the Call for Proposals; and for OPC approved proposals support to

## Appui aux utilisateurs et traitement de données

Le Groupe d'appui aux utilisateurs (USG) fournit des services à la communauté des utilisateurs de l'ESO, aux équipes scientifiques opérationnelles du VLT, au télescope de 2,20 m de La Silla et à d'autres groupes à l'intérieur de l'ESO. Ces activités comprennent: une assistance et des conseils à la communauté des utilisateurs dans la préparation et l'exécution des programmes en mode service dans le contexte des opérations du VLT sur toute la chaîne; une assistance aux équipes scientifiques opérationnelles du VLT et du ESO-MPI 2,20 m à La Silla en fournissant des plans à moyen terme des programmes d'observations réalisables; le suivi du statut des programmes d'observations de service; la mise à la disposition de la communauté des utilisateurs d'un suivi réactualisé concernant la progression de leurs observations en mode service; le développement et la maintenance de l'infrastructure Web (WWW) de l'ESO; le développement et la maintenance des systèmes de suivi des problèmes et d'aide en ligne à l'ESO.

L'USG a fourni de l'appui à la préparation et la planification (Phase 1) des mandes de temps pour le VLT et le WFI dans les Périodes 70 et 71. Ceci inclut l'assistance à la préparation des projets

## Benutzerunterstützung und Datenverarbeitung

Die Gruppe für die Benutzerunterstützung (USG) stellt Dienstleistungen für die ESO-Benutzergemeinschaft, die wissenschaftliche Operationsgruppe am VLT und am 2,2-m-Teleskop in La Silla sowie für andere Gruppen innerhalb von ESO bereit. Zu diesen Aufgaben zählen: die Unterstützung und Beratung der ESO-Benutzer bei der Vorbereitung und Ausführung von Programmen im Servicemodus im Rahmen der VLT-„End-to-End“-Operationen; die Unterstützung der Teleskopgruppen vom VLT und vom ESO-MPI-2,2-m-Teleskop auf La Silla durch Lieferung von mittelfristigen Zeitplänen für die Ausführung von Beobachtungsprogrammen; die Kontrolle vom Status der Servicemodus-Beobachtungsprogramme; die Rückmeldungen an die Nutzer über den aktuellen Stand ihrer Beobachtungen im Servicemodus; die Entwicklung und Pflege der World Wide Web (WWW) Infrastruktur für alle ESO-Standorte sowie die Entwicklung und Pflege des ESO-weiten, auf Remedy basierenden Hilfs- und Problemdatenbanksystems.

Die USG half bei der Vorbereitung der VLT- und WFI-Beobachtungsanträge und deren zeitlicher Planung (Phase 1) für die Perioden 70 und 71, einschließ-

the service observing programme scheduling and publication process, in collaboration with the Visiting Astronomers Section (VISAS). For Period 71, support to VISAS including providing input on the new Webletters system, and, starting in Period 68, analogous support services were provided to the ESO-MPI 2.2-m telescope.

Moreover, support was given to users of the VLT and WFI for service observing programme preparation (Phase 2).

The USG is responsible for collecting all information necessary for service mode programme execution, and verifying its compliance with the policies that have been defined to ensure the viability and efficiency of service mode operations. As necessary, USG staff work directly with users to make sure their preparations are technically and scientifically correct.

Certified material is made available to Paranal Science Operations and to the 2.2-m telescope teams for detailed scheduling and execution according to the prevailing external conditions.

During Periods 69 and 70, a total of 675 Service Mode observing runs were supported by USG, an increase of 27% with respect to the sum of Period 67 and 68 runs. This is mostly due to the availability of the four UTs during 2002, and to a lesser extent to the entering into operations of NACO. The number of Observation Blocks (OBs) reviewed by USG during Periods 69 and 70 was 12287, or a 50% increase over Periods 67–68.

The implementation of the External Verification Modules (EVMs) was completed during 2002, being regularly used by USG Support Astronomers in the Phase 2 verification process for all instruments. As of Period 71, EVMs will also be available to the users at the time of preparing their observations as well as at the time of checking in their OBs in the ESO Database.

Several improvements in user documentation took place during 2002, including a redesign of the USG external Web pages allowing an easier navigation and identification of information. Their contents were also updated periodically.

A Service Mode Questionnaire was released in September 2002 to the Principal Investigators of VLT programmes having obtained time between Periods 63 and 68, i.e., the first

avant soumission, en répondant aux questions liées à la faisabilité tant technique que scientifique; l'assistance à l'éditeur de l'appel à propositions; pour les propositions approuvées par l'OPC, l'aide aux processus de planification du programme d'observations de service et de publication, en collaboration avec la section des astronomes visiteurs (VISAS); pour la Période 71, l'aide à VISAS, y compris des consultations concernant le nouveau système Webletters, et depuis la Période 68, des services d'aide analogues au télescope ESO-MPI de 2,20 m.

En plus, de l'assistance fut fournie aux utilisateurs du VLT et du WFI pour la préparation des programmes d'observations de service (Phase 2).

L'USG est responsable de la collecte de toutes les informations nécessaires à l'exécution des programmes en mode service, et de la vérification de sa conformité avec les politiques ayant été définies afin d'assurer la viabilité et l'efficacité des opérations en mode service. Lorsque nécessaire, le personnel de l'USG travaille directement avec les utilisateurs afin d'être sûr que leurs préparations soient techniquement et scientifiquement correctes.

Le matériau certifié est transféré aux équipes des opérations scientifiques de Paranal et du télescope de 2,20 m pour l'établissement d'un calendrier détaillé et son exécution suivant les conditions extérieures réelles.

Pendant les Périodes 69 et 70, un total de 675 missions d'observations en mode service furent appuyées par l'USG, une augmentation de 27% par rapport à la somme des Périodes 67 et 68. Ceci est dû principalement à la disponibilité des quatre télescopes du VLT pendant 2002, et dans une moindre mesure à la mise en service de NACO. Le nombre de blocs d'observations (OBs) examinés par l'USG durant les Périodes 69 et 70 fut de 12 287, soit une augmentation de 50% par rapport aux Périodes 67–68.

L'implémentation des modules de vérification externes (EVMs) fut terminée en 2002, et est utilisée de façon régulière par les astronomes d'appui de l'USG dans le processus de vérification de la Phase 2 pour tous les instruments. A partir de la Période 71, les EVMs seront aussi disponibles pour les utilisateurs au moment de la préparation de leurs observations ainsi qu'au moment de vérifier leurs OBs dans la base de données de l'ESO.

lich der Vorbereitung der Beobachtungsanträge und bei allen Fragen, die sowohl die technische als auch die wissenschaftliche Durchführbarkeit der Beobachtungen betreffen; sie unterstützte den Editor, der den Aufruf an die Astronomen zum Einreichen der Beobachtungsanträge vorbereitet. Für die vom OPC angenommenen Anträge unterstützte sie ebenfalls, zusammen mit der „Visiting Astronomers“-Abteilung (VISAS), die Planung und Publizierung der Servicemodus-Beobachtungsprogramme. Die Unterstützung von VISAS für die Periode 71 beinhaltete auch Kommentare und Vorschläge für das neue, auf dem Web basierende Kommunikationssystem („Webletters“). Seit Periode 68 wurde das ESO-MPI-2,2-m-Teleskop in der gleichen Weise von USG unterstützt wie die VLT-Teleskope.

Außerdem half die Gruppe den Benutzern des VLT und der Wide-Field-Kamera bei der Planung der Beobachtungsprogramme im Servicemodus (Phase 2).

Die USG ist dafür verantwortlich, dass alle bei der Durchführung des Beobachtungsprogramms im Servicemodus benötigten Informationen gesammelt werden und prüft, ob diese den Richtlinien entsprechen, die für korrekte und effiziente Servicebeobachtungsmodi definiert worden sind. Falls nötig, arbeiten die USG-Mitarbeiter direkt mit den Benutzern zusammen, um sicherzustellen, dass deren Vorbereitungen wissenschaftlich und technisch korrekt sind.

Die geprüften Unterlagen werden an die für den wissenschaftlichen Betrieb auf Paranal zuständige Abteilung sowie an die für das 2,2-m-Teleskop zuständige Gruppe weitergeleitet, um eine detaillierte Zeitplanung und Ausführung entsprechend den vorherrschenden Wetterverhältnissen zu ermöglichen.

Insgesamt 675 Beobachtungsprogramme, die in Periode 69 und 70 im Servicemodus durchgeführt wurden, wurden von USG unterstützt, ein Anstieg um 27% im Vergleich zu der Gesamtzahl an Beobachtungen während Periode 67 und 68. Dieser Zuwachs ist hauptsächlich auf die Verfügbarkeit von allen vier Teleskopen im Jahr 2002 zurückzuführen und in geringerem Maße auf die Inbetriebnahme von NACO. 12287 Beobachtungsböcke (OBs) wurden in Periode 69 und 70 von der USG geprüft, ein Zuwachs von mehr als 50% verglichen mit den Perioden 67–68.

Die Einführung der externen Verifizierungsprogramme (EVMs) wurde im



three years of VLT operations. The feedback received is clearly positive concerning the perception of Service Mode in the community, with a global evaluation of the Service Mode process qualified as good to excellent in over 80% of the responses.

The USG support to the Science Operations teams at Paranal and La Silla (WFI only in the latter case) focuses on the provision of certified Phase 2 packages for all Service Mode programmes as well as a variety of scheduling information. USG also interacts with users to correct operations problems discovered at the time of programme execution.

The monthly production of the Medium-Term Schedule was replaced by a web-based comprehensive set of reports automatically generated on a daily basis. It lists programmes available for execution, notes for scheduling, and a variety of ancillary information.

The USG maintains both external and internal Web pages containing information about service observing programme status. The information is updated daily with the exception of week-ends and holidays.

The Remedy-based Night Logging System had a major upgrade at the beginning of Period 69, allowing a greater automation of logging procedures, less error-prone processes, and increased capabilities of capturing information of interest.

Compared to 2001, the usage of the ESO Web (<http://www.eso.org/>) increased by more than 50 per cent. A total 66.3 million hits over 2002 was recorded (2001: 43.1 million), implying an average hit rate of 5.5 million per month. In 2002 users retrieved over 2 Terabytes of information and data from the ESO Web. The statistics does not include the ESO Archive Web, from which another 0.3 Terabyte of data was retrieved in 2002.

A number of experiments were done with using LINUX hardware for running Web services. From these tests a suitable hardware configuration was selected. Subsequently, in Chile the Web servers were moved from the older SUN Solaris hardware to selected LINUX boxes. A number of Web servers in Garching will be moved to LINUX in 2003. Other tasks included an update of the La Silla Web, in particular the Science Operations area and testing of a new Content Man-

Plusieurs améliorations dans la documentation pour les utilisateurs eurent lieu en 2002, y compris un nouveau design pour les pages Web externes de l'USG permettant une meilleure navigation et une identification plus aisée des informations. Leurs contenus furent mis à jour périodiquement.

Un questionnaire sur le mode service fut circulé en septembre 2002 aux PI des programmes VLT ayant obtenu du temps entre les Périodes 63 et 68, c'est-à-dire les trois premières années d'opérations du VLT. Le retour est clairement positif en ce qui concerne la perception du mode service dans la communauté, avec une évaluation globale du mode service qualifié de bon à excellent dans plus de 80% des réponses.

L'aide de l'USG aux équipes d'Opérations scientifiques de Paranal et de La Silla (WFI seulement dans le deuxième cas) se focalise sur la fourniture de logiciels certifiés Phase 2 pour les programmes en mode service ainsi que d'une variété d'informations de planification. L'USG interagit avec les utilisateurs afin de corriger les problèmes opérationnels découverts au moment de l'exécution du programme.

La production mensuelle du Calendrier à Moyen Terme fut remplacé par un ensemble exhaustif de rapports disponibles sur le Web et généré automatiquement quotidiennement. Ce calendrier présente les programmes susceptibles d'être exécutés, les notes pour la planification et une variété d'informations auxiliaires.

L'USG maintient à la fois les pages Web externes et internes contenant des informations à propos du statut des programmes d'observations en mode service. L'information est mise à jour de façon quotidienne à l'exception des week-ends et des congés.

Le Système de journaux de bord nocturnes, basé sur Remedy, a eu une mise à jour majeure au début de la Période 69, permettant une plus grande automatisation des procédures d'enregistrement, des processus moins sujets aux erreurs et augmentant les capacités de capturer les informations intéressantes.

Comparé à 2001, l'usage du site Web de l'ESO (<http://www.eso.org/>) a augmenté de plus de 50%. Un total de 66,3 millions de visites a été enregistré en 2002 (2001: 43,1 millions), impliquant un taux moyen de visite de 5,5 millions

Jahr 2002 abgeschlossen und seitdem regelmäßig von den USG-Astronomen in Phase 2 bei der Verifizierung aller Instrumente benutzt. Mit Beginn der Periode 71 werden die EVMs auch den Benutzern zur Verfügung stehen, und zwar sowohl bei der Vorbereitung ihrer Beobachtungen als auch während der Eingabe ihrer OBs in die ESO-Datenbank.

Im Jahr 2002 wurden zahlreiche Verbesserungen an der Benutzerdokumentation vorgenommen; unter anderem wurden die öffentlichen Web-Seiten der USG neu gestaltet, um die Orientierung und Identifikation von Informationen zu erleichtern. Die Inhalte dieser Web-Seiten wurden regelmäßig aktualisiert.

Im September 2002 wurde ein Fragebogen bezüglich des Servicemodus an die verantwortlichen Wissenschaftler gesandt, deren VLT-Programme Beobachtungszeit in den Perioden 63 bis 68, d.h. in den ersten drei Jahren des VLT-Betriebs, erhalten hatten. Es zeigt sich, dass die ESO-Benutzer das Konzept des Servicemodus sehr positiv sehen, und die allgemeine Bewertung des Servicemodus lag in mehr als 80% der Antworten zwischen gut und ausgezeichnet.

Die Unterstützung der USG für die Abteilungen, die für den wissenschaftlichen Betrieb auf Paranal und La Silla zuständig sind, konzentriert sich darauf, für alle Servicemodus-Beobachtungen verifizierte Programme für Phase 2 zu liefern, ebenso wie alle Information, die zur Planung benötigt werden, bereitzustellen. Die USG hat auch direkten Kontakt zu den Benutzern, um operationelle Probleme zu lösen, die während der Durchführung der Beobachtungen auftreten.

Die monatliche Erstellung eines mittelfristigen Zeitplans wurde eingestellt. Stattdessen wird täglich ein umfassender Satz von Berichten automatisch auf den Web-Seiten der USG erzeugt. Dieser Zeitplan enthält die Beobachtungsprogramme, die zur Ausführung bereit sind, sowie Anmerkungen für deren Planung und zusätzliche Informationen.

Die USG unterhält externe und interne Webseiten mit allen Informationen über den Status der Beobachtungsprogramme im Servicemodus; diese Informationen werden täglich (mit Ausnahme von Sonn- und Feiertagen) auf den neuesten Stand gebracht.

Zu Beginn der Periode 69 wurde das auf Remedy basierende Programm zur Aufzeichnung aller nächtlichen Aktivitäten beträchtlich erweitert, was eine grö-

agement System for the Outreach Web pages.

The USG/Remedy Team is operating and developing the Remedy AR system and its associated Problem and Reporting forms. The responsibilities include the Remedy installations at Headquarters, and at the Paranal and La Silla Observatories. A start was made to prepare the move to the newest version of the Remedy Server software. For this, an additional Remedy server was set up on a dedicated machine. Development was started for a combined software Problem Reporting System, based on the new server software version.

Throughout the year, emphasis was put on further improvements of the support services to the ESO Remedy user community, in particular with regard to resolving problems (faster) and documentation (more comprehensive).

par mois. En 2002, les utilisateurs ont téléchargés plus de 2 Téraoctets d'informations et de données sur le site Web de l'ESO. Les statistiques n'incluent pas le site Web des archives de l'ESO, duquel 0,3 Téraoctet supplémentaires ont été récupérés en 2002.

Un certain nombre d'expériences furent réalisées avec du matériel LINUX afin de faire tourner les services Web. De ces tests, une configuration de matériel adéquat fut sélectionnée. Par la suite, au Chili, les serveurs Web furent migrés des vieilles machines SUN Solaris vers les machines LINUX sélectionnées. Un certain nombre de serveurs Web à Garching seront également migrés vers LINUX en 2003. D'autres tâches ont compris une mise à jour du site Web de La Silla, en particulier dans le domaine des Opérations scientifiques, et des tests du nouveau Système de Gestion de Contenus pour les pages Web des relations publiques.

L'équipe USG/Remedy exploite et développe le système Remedy AR et ses formulaires associés de Problèmes et de Rapports. Les responsabilités comprennent l'installation de Remedy au quartier général, ainsi que dans les observatoires de Paranal et La Silla. On a commencé à préparer la migration vers la version la plus récente du logiciel serveur Remedy. A cet effet, un serveur Remedy additionnel fut mis en place sur une machine dédiée. Le développement d'un logiciel combiné Problem Reporting System, basé sur la nouvelle version du logiciel serveur, fut démarré.

Pendant toute l'année, l'accent fut mis sur une amélioration plus poussée des services d'aide à la communauté des utilisateurs de Remedy de l'ESO, en particulier en ce qui concerne la résolution des problèmes (plus rapidement) et la documentation (plus complète).

Bere Automatisierung der Log-Prozeduren erlaubte, zu Prozessen führte, die weniger fehleranfällig waren, und die Möglichkeiten verbesserte, zusätzlich benötigte Informationen zu erfassen.

Der Anzahl der Zugriffe auf die ESO Web-Seiten (<http://www.eso.org/>) erhöhte sich im Vergleich zu 2001 um mehr als 50%. Im Jahr 2002 wurden insgesamt 66,3 Millionen Zugriffe registriert (2001: 43,1 Millionen), das entspricht einer durchschnittlichen Anzahl von 5,5 Millionen Zugriffen pro Monat. Mehr als 2 Terabytes an Informationen und Daten wurden während des Jahres vom ESO-Web abgerufen. Diese Zahlen enthalten nicht die Zugriffe auf die Web-Seiten vom ESO-Archiv, wo noch einmal 0,3 Terabyte an Daten heruntergeladen wurden.

Mehre Experimente mit Web-Diensten, die auf Linux-Computern liefen, wurden unternommen. Ausgehend von diesen Tests wurde eine passende Hardwarekonfiguration ausgewählt und die Web-Server in Chile von Sun/Solaris-Rechnern auf die ausgewählten Linux-PCs umgestellt. Mehrere Web-Server am Hauptsitz in Garching werden 2003 ebenfalls auf Linux umgestellt werden.

Weitere Aktivitäten waren Verbesserungen der Web-Seiten von La Silla, insbesondere der des wissenschaftlichen Betriebs sowie Tests des neuen Managementsystems für die Inhalte der Public Relations Webseiten.

Die USG/Remedy-Gruppe betreibt und entwickelt das Remedy AR-System und die dazu gehörenden Problem- und Reportformulare. Diese Aufgaben schließen auch die Installation des Remedy-Systems am Hauptsitz in Garching und in den Observatorien auf Paranal und La Silla ein. Erste Vorbereitungen für eine Umstellung auf die neueste Version der Software des Remedy-Servers wurden getroffen. Hierfür wurde ein zusätzlicher Remedy-Server auf einem speziellen Computer installiert. Es wurde mit der Entwicklung eines allumfassenden Software-Problemerkennungssystems begonnen, das auf der neuen Remedy-Softwareversion aufbaut.

Während des ganzen Jahres wurde daran gearbeitet, die Unterstützung der ESO-Remedy-Benutzer zu verbessern, insbesondere im Hinblick auf schnellere Lösungen der anfallenden Probleme sowie auf bessere und umfassendere Dokumentation.

## Data Flow Operations (DFO)

The Data Flow Operations Group (DFO) supports activities related to VLT science operations, e.g., creation and quality control of master calibration data, monitoring and reporting of basic instrument performance, creation and quality control of Service Mode data products, and organisation and assembly of Service Mode data packages.

*Instruments Supported.* – During 2002, operational support was provided for the following FORS1, FORS2, ISAAC, UVES, and NAOS/CONICA instruments. Preparations were made for the coming VIMOS and FLAMES operations. Several new major instrument modes were supported, including the new, more red-sensitive FORS2 detector system, ISAAC short-wavelength imaging with the long-wavelength channel, and the UVES image-slicer mode. During 2002, DFO processed 258,759 raw frames from these instruments and produced 95137 data products, (133,732 and 75,030 in 2001). These numbers include calibration and science data.

*Outreach Activities.* – An important DFO activity is outreach to the user community, to ensure easy access to quality control and data processing information. Major documentation improvements this year include creating a more uniform format for all instruments, dividing the FORS Web page into FORS1 and FORS2 and adding documentation about new instrument modes. A new Web-based *HealthCheck* tool was added to allow near-real-time monitoring of instrument performance. Articles about the ESO quality control process were published in the *ESO Messenger* and elsewhere; they are available at <http://www.eso.org/qc>.

*Master Calibration Data and Quality Control.* – Based on an established calibration plan, each supported instrument produces a standard set of calibration data. The acquisition of these data is repeated at regular intervals. As they become available, DFO extracts these data from the ESO Science Archive and processes them into *master calibration frames*. To check the quality of these frames, a number of *quality control parameters* are computed. Common examples include mean detector bias level and photometric zero-points. If the value of these parameters is found to be normal, the master calibration frames are submitted to the

## Opérations de flux de données (DFO)

Le groupe opérationnel de flux de données (DFO) appuie des activités reliées aux opérations scientifiques du VLT, par exemple, création et contrôle de qualité des données mères d'étalonnage, contrôle et compte rendu des performances de base des instruments, création et contrôle de qualité des données en mode service, et l'organisation et assemblage des paquetages de données en mode service.

*Support d'instruments.* – En 2002, l'appui opérationnel fut fourni pour les instruments suivants: FORS1, FORS2, ISAAC, UVES et NAOS/CONICA. Le DFO s'est préparé aux imminentes opérations de VIMOS et de FLAMES. Plusieurs nouveaux modes majeurs d'instruments furent supportées, parmi lesquels le nouveau système de détection de FORS2, plus sensible dans le rouge, l'imagerie à courte longueur d'onde de ISAAC avec le canal aux grandes longueurs d'onde, et le mode «image-slicer» d'UVES. En 2002, le DFO a traité 258 759 images brutes de ces instruments et produits 75 030 données (133 732 images brutes et 75 030 données, en 2001). Ces chiffres comprennent les données scientifiques et d'étalonnage.

*Activités de diffusion.* – Une activité importante du DFO est la diffusion auprès de la communauté des utilisateurs, afin de s'assurer qu'ils aient un accès aisé aux informations concernant le contrôle de qualité et le traitement des données. Les améliorations majeures de la documentation réalisées cette année comprennent la création d'un aperçu plus uniforme de tous les instruments, la division des pages Web de FORS en FORS1 et FORS2, et l'addition de documentation sur les nouveaux modes des instruments. Un nouvel outil basé sur le Web, *HealthCheck*, fut ajouté afin de permettre le contrôle quasiment en temps réel de la performance des instruments. Des articles généraux concernant le processus de contrôle de qualité à l'ESO furent publiés dans le *Messenger* et ailleurs. Tout ce matériel de diffusion est disponible à <http://www.eso.org/qc>.

*Données mères d'étalonnage et contrôle de qualité.* – Chaque instrument supporté produit un ensemble standard de données d'étalonnage, basées sur un plan de calibration établi. L'acquisition de ces données est répétée à intervalles réguliers. Au fur et à mesure

## Data Flow Operations (DFO)

Die Data Flow Operations-Gruppe (DFO) hilft bei Aktivitäten in Zusammenhang mit dem wissenschaftlichen Betrieb des VLT. Dazu gehören die Erzeugung von Hauptkalibrationsdaten und deren Qualitätskontrolle, die Überwachung und regelmäßige Berichterstattung über die Ergebnisse der grundlegenden Instrumentfunktionen, die Generierung der Enddaten im Servicemodus und deren Qualitätskontrolle sowie die Strukturierung und Zusammenstellung aller Servicemodus-Datensätze.

*Unterstützte Instrumente.* – Im Jahr 2002 wurde der Betrieb der folgenden Instrumente unterstützt: FORS1, FORS2, ISAAC, UVES und NAOS/CONICA. Es wurden Vorbereitungen für den bevorstehenden Betrieb von VIMOS und FLAMES getroffen. Mehrere neue Instrumentenkonfigurationen wurden unterstützt, unter anderem das neue FORS2-Detektorsystem, das sensitiver im roten Bereich ist, die ISAAC-Bilderzeugung im kurzwelligen Bereich mit dem langwelligen Kanal, und dem UVES-Modus zur Erzeugung von Scheibenbildern. Im Jahr 2002 verarbeitete die DFO-Gruppe 258 759 Originaldaten von diesen Instrumenten und produzierte 95 137 Datensätze (133 732 Originaldaten und 75 030 Datensätze im Jahr 2001). Diese Zahlen beinhalten Kalibrations- und Wissenschaftsdaten.

*„Outreach“-Aktivitäten.* – Eine wichtige Aktivität der DFO-Gruppe ist die Kommunikation mit der Benutzergemeinschaft, um den bequemen Zugang zu den Informationen bezüglich der Qualitätskontrolle und Datenverarbeitung sicherzustellen. Die wichtigsten Verbesserungen in der Dokumentation waren in diesem Jahr die Umstellung auf eine einheitliche Oberfläche für alle Instrumente, die Aufteilung der FORS-Webseite in FORS1 und FORS2 sowie zusätzliche Dokumentation über die neuen Instrumentenmodi. Eine neue Anwendung „Health Check“ wurde im Web implementiert, die eine Leistungskontrolle der Instrumente fast in Echtzeit ermöglicht. Artikel über die ESO-Qualitätskontrolle wurden im *ESO-Messenger* und anderswo veröffentlicht (nachzulesen auch unter <http://www.eso.org/qc>).

*Hauptkalibrationsdaten und Qualitätskontrolle.* – Gemäß einem festgesetzten Kalibrationsplan liefert jedes unterstützte Instrument einen Standardsatz von Kalibrationsdaten. Die Aufnahme dieser Daten wird in regelmäßigen

Archive for re-use by the ESO user community and to Paranal Science Operations for use in the on-site automatic data processing system.

*Instrument Performance Trend Analysis.* – Quality control parameters are monitored to verify that the instrument performance does not change unexpectedly. The results of this *instrument performance trend analysis* (as well as the quality control parameters themselves) are published on the web. If instrument problems are detected, DFO works with Paranal Science Operations and the Instrumentation Division to diagnose and correct the problem. For example, a gradual decrease in arc lamp intensity in the blue arm of UVES was traced to a displaced lens. In general, however, instrument performance was quite stable during 2002.

*Service Mode Data Package Production.* – For instrument modes where data processing pipelines are available certified master calibration data are also used to produce *science data products* for Service Mode observing programmes. When a Service Mode observing programme is completed, DFO produces a *Service Mode data package* that includes all the raw science and calibration data, any available master calibration data and science data products, as well as a variety of additional reports (e.g. observation and processing summaries). These data packages are given to the ESO Science Archive, where they are written to DVD and shipped to the appropriate users. During 2002, 424 data packages were delivered to Service Mode users.

*Tool Development.* – The central software tools, including the standard data processing pipelines, used by the DFO are developed and maintained by the DMD Data Flow System group. DFO participates in this development activity by providing tool requirements and change requests, by testing of and providing feedback for new tools, and by diagnosing and reporting bugs in existing tools. DFO also develops and maintains a number of internal tools, especially related to data organisation, process management, and instrument quality control management and reporting.

qu'elles deviennent disponibles, le DFO extrait ces données de l'archive scientifique de l'ESO et les transforme en images mères d'étalonnage. Afin de vérifier la qualité de ces images, un nombre de paramètres de contrôle de la qualité sont calculés. Les exemples ordinaires incluent le niveau moyen du biais du détecteur et les points zéro photométriques. Si la valeur de ces paramètres se trouve être normale, les images mères d'étalonnage sont soumises aux archives afin d'être utilisées plus tard par la communauté des utilisateurs de l'ESO ainsi qu'aux opérations scientifiques de Paranal pour leur utilisation dans le système de traitement automatique des données sur le site.

*Analyse de la tendance de performance des instruments.* – Les paramètres de contrôle de qualité sont analysés afin de vérifier que les performances de l'instrument ne changent pas de façon inattendue. Les résultats de cette analyse de tendance de performance de l'instrument (ainsi que les paramètres de contrôle de qualité eux-mêmes) sont publiés sur les pages Web. Si des problèmes sont détectés, le DFO travaille avec les Opérations scientifiques de Paranal et la Division Instrumentation afin de diagnostiquer et de corriger le problème. Par exemple, la cause d'une diminution progressive de l'intensité de la lampe à arc dans le bras bleu d'UVES fut trouvée dans une lentille déplacée. En général, cependant, la performance des instruments fut plutôt stable en 2002.

*Production de paquetages de données en mode service.* – Pour les modes d'instruments où les pipelines de traitement des données sont disponibles, les données mères d'étalonnage certifiées sont aussi utilisées afin de produire les *données scientifiques* pour les programmes d'observation en mode service. Lorsqu'un programme d'observation en mode service est terminé, le DFO produit un *paquetage de données en mode service* incluant toutes les données brutes et les données de calibration, les données d'étalonnage mères disponibles et les données scientifiques, ainsi qu'une variété de rapports additionnels (p.ex. les résumés des observations et du traitement). Ces paquetages de données sont envoyés aux archives scientifiques de l'ESO ou elles sont écrites sur un DVD et expédiées aux utilisateurs appropriés. En 2002, 424 paquetages de données furent livrés aux utilisateurs du mode service.

*Développement d'outils.* – Les outils logiciels centraux, y compris les pipelines

Zeitabschnitten wiederholt. Sobald verfügbar, werden diese Daten von der DFO-Gruppe aus dem ESO-Wissenschaftsarchiv extrahiert und bearbeitet, um Hauptkalibrationsdaten zu generieren. Mehrere Qualitätskontrollparameter werden berechnet, um die Qualität dieser Daten zu kontrollieren. Typische Beispiele sind unter anderem der durchschnittliche Vorspannungswert des Detektors und photometrische Nullpunkte. Falls die Werte dieser Parameter im Normalbereich sind, werden die Hauptkalibrationsdaten in das Archiv eingegeben, und können so sowohl von der ESO-Benutzergemeinschaft als auch von der wissenschaftlichen Operationsgruppe in Paranal für die automatische Datenreduktion auf dem Berg benutzt werden.

*Trendanalyse des Instrumentenverhaltens.* – Die Qualitätskontroll-Parameter werden überprüft, um sicherzustellen, dass das Verhalten der Instrumente sich nicht unerwartet verändert. Die Ergebnisse dieser Trendanalyse des Instrumentenverhaltens (ebenso wie die Qualitätskontrollparameter selbst) werden im Web veröffentlicht. Sobald Probleme mit einem Instrument erkannt worden sind, arbeitet die DFO-Gruppe mit der wissenschaftlichen Operationsgruppe in Paranal und der Instrumentenabteilung zusammen, um die Ursachen zu finden und das Problem zu lösen. Zum Beispiel wurde eine falsch gelagerte Linse als Ursache für eine graduelle Verschlechterung der Intensität der Bogenlampe im blauen Wellenlängenbereich von UVES erkannt. Allgemein war das Verhalten der Instrumente im Jahr 2002 recht stabil.

*Generierung der Servicemodus-Datensätze.* – Für diejenigen Instrumentenmodi, für die Datenreduktions-Pipelines vorhanden sind, werden die zertifizierten Hauptkalibrationsdaten auch genutzt, um die *wissenschaftlichen Enddaten* von Beobachtungsprogrammen im Servicemodus zu generieren. Wenn ein Servicemodus-Beobachtungsprogramm beendet ist, generiert die DFO-Gruppe einen *Servicemodus-Datensatz*, der alle unbearbeiteten Wissenschafts- und Kalibrationsdaten, alle erhältlichen Kalibrationsdaten sowie verschiedene zusätzliche Berichte (z. B. Zusammenfassungen der Beobachtungen und Datenverarbeitung) enthält. Die Datensätze werden dem ESO-Wissenschaftsarchiv übergeben, wo sie auf DVD gespeichert und an die betreffenden Benutzer geschickt werden. Im Jahr 2002 wurden 424 Datensätze an Servicemodus-Benutzer ausgeliefert.

de traitements de données standard, utilisés par le DFO sont développés et mis à jour par le groupe de Système de flux de données DMD. Le DFO participe dans cette activité de développement en fournissant les besoins en outils et les demandes de modification, en testant et en fournissant un retour sur les nouveaux outils, et en diagnostiquant et en rendant compte des bogues dans les outils existants. Le DFO développe aussi et met à jour un certain nombre d'outils internes, spécifiquement liés à l'organisation des données, au processus de gestion, et à la gestion du contrôle de qualité des instruments.

## Operations Technical Support (OTS)

The Operations Technical Support Group provides services to the data flow activities taking place in Garching. The main areas cover archive operations, database management, database content management and support of operational computers. These activities are in support of the phase I and phase II proposal preparation, of the archive, of the data quality control and of the data distribution.

*Science Archive Operation.* – During 2002, around 3300 requests for ESO data from the Science Archive were handled (from La Silla and Paranal). This represents a doubling of activity with respect to the previous year; a total of about 9 TB of data has now been provided to users. This included the preparation of more than 1200 CDs, DVDs and tapes for 650 service observing runs, representing a doubling of the throughput, compared with the previous year.

The ESO Archive now holds a total of nearly 20 TB of compressed data, of which most comes from the WFI, now stored on the Next Generation Archive System (NGAS), consisting of magnetic disks mounted on Linux computers.

*ESO Database Administration.* – The database system is central to ESO's data-flow model as all the steps of the end-to-end model make use of it. Phase I and Phase II information, initially entered in the database in Garching, is replicated to the operational servers on the mountain. Observations subsequently carried out on the mountain are also described in a data-

## Aide technique aux opérations (OTS)

Le groupe d'aide technique aux opérations fournit des services aux activités de flux de données ayant lieu à Garching. Les domaines principaux recouvrent les opérations d'archivage, la gestion des bases de données, la gestion du contenu des bases de données et l'aide aux ordinateurs opérationnels. Ces activités sont en appui des phases I et II de la préparation des demandes de temps, des archives, du contrôle de qualité des données et de la distribution des données.

*Opérations d'archivage scientifique.* – En 2002, les archives scientifiques ont manipulé environ 3300 demandes de données de l'ESO (La Silla et Paranal), ce qui représente un doublement de l'activité par rapport à l'année précédente; au total, environ 9 Téraoctets de données ont maintenant été fournies aux utilisateurs. Cela comprend la préparation de 1200 CDs, DVDs et bandes magnétiques pour 650 programmes d'observation en mode service ce qui représente un doublement de notre débit par rapport à l'année précédente.

L'archive de l'ESO contient maintenant presque 20 Téraoctets de données compressées, dont la plus grande partie provient de la caméra à grand champ (WFI). Ces données sont maintenant stockées sur le Système d'archivage de génération suivante (NGAS) qui consiste en des disques magnétiques montés sur des ordinateurs Linux.

*Administration de la base de données ESO.* – Le système de base de données est central au modèle de flux de données de l'ESO, car toutes les

*Programmementwicklung.* – Die Data Flow System-Gruppe der DMD entwickelt und wartet die wichtigsten Softwarewerkzeuge, einschließlich der Standard-Datenreduktionspipelines, die von der DFO-Gruppe benutzt werden. DFO trägt zu dieser Entwicklungsarbeit bei, indem Anforderungen und Verbesserungsvorschläge für die Softwarewerkzeuge gemacht werden, neue Programme getestet und beurteilt, sowie entdeckte Fehler in existierenden Programmen gemeldet werden. Außerdem entwickelt und wartet die DFO-Gruppe eine Anzahl von internen Programmen, die besonders auf die Organisation der Daten, die Verwaltung der Prozesse sowie die Qualitätskontrolle und die Berichterstellung darüber ausgerichtet sind.

## Operations Technical Support (OTS)

Die Operations Technical Support-Gruppe unterstützt alle Data Flow-Aktivitäten in Garching. Die Hauptarbeitsgebiete umfassen den Betrieb des Archivs, die Verwaltung der Datenbanken, die Verwaltung der Datenbankinhalte, sowie die Betreuung der operationellen Computer. Diese Aktivitäten sind darauf ausgerichtet, die Vorbereitung der Phase-1- und -2-Anträge, des Archivs, der Qualitätskontrolle und die Auslieferung der Daten zu unterstützen.

*Betrieb des Wissenschaftsarchivs.* – Im Laufe des Jahres 2002 wurden vom Wissenschaftsarchiv etwa 3300 Anforderungen von ESO-Daten (von La Silla und Paranal) bearbeitet, was eine Verdoppelung der Aktivitäten gegenüber dem Vorjahr bedeutet; insgesamt wurden ungefähr 9 TB an Archivdaten an die Benutzer übermittelt. Dies schließt die Bereitstellung von über 1200 CDs, DVDs und Magnetbändern für 650 Beobachtungsprogramme im Servicemodus mit ein, was einer Verdoppelung unseres Durchsatzes gegenüber dem Jahr 2001 entspricht.

Das ESO-Archiv enthält inzwischen fast 20 TB an komprimierten Daten, von denen der größte Teil von der Weitwinkelkamera (WFI) stammt und im Next Generation-Archivsystem (NGAS) gespeichert ist, das aus Magnetplatten besteht, die an Computer mit Linux als Betriebssystem angeschlossen sind.

*ESO-Datenbankverwaltung.* – Das Datenbanksystem ist von zentraler Bedeutung für das Modell vom ESO Data Flow System, bei allen Schritten des End-to-End-Modells wird es genutzt.

base in Chile and then replicated to Garching. The exposures descriptions together with the raw datafiles and other products from the quality control constitute the archive. The main ESO server is now supporting the entire ESO end-to-end model (from phase I to the archive). This year, the database area has seen a significant improvement in access performance. This was achieved through a database software problem fix and hardware upgrades. The main server is now ESO's most powerful computer.

*Systems Operations Support.* – This group supports all the computers necessary to operate the Garching side of the end-to-end data flow system. At the end of this year, this involves about 60 computers, from desktop machines for operators to the large database server, from the small "number crunchers" of the quality control scientist to the Next Generation Archive system nodes. Various "odd" hardware, such as DVD jukeboxes and disk transporters, was also supported. Good reliability of these systems is crucial and achieved through standard installations and set-up.

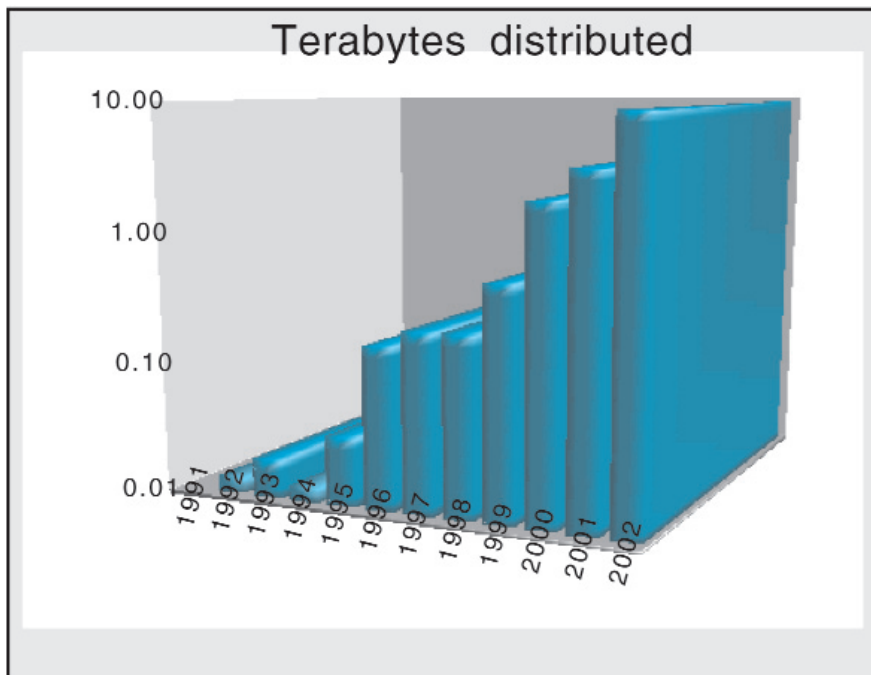
*Database Content Management.* – This is done by a small team that investigates the content of the observations description database and corrects obvious mistakes; takes care of the exposure description content (the so-called DICB – Data Interface Control Board role). The team also configures and

étapes d'un bout à l'autre du modèle l'utilisent. Les informations des phases I et II, entrées initialement dans la base de données à Garching sont recopiées sur les serveurs opérationnels sur la montagne. Les observations réalisées par la suite sur la montagne sont aussi décrites dans une base de données au Chili, puis recopiées à Garching. Les descriptions des images brutes ainsi que les fichiers de données brutes et les autres produits du contrôle de qualité constituent l'archive. Le serveur principal de l'ESO supporte maintenant le modèle bout à bout de l'ESO (de la phase I à l'archive) dans son ensemble. Au cours de l'année, le domaine des bases de données a vu une amélioration significative dans les conditions d'accès. Ceci fut réalisé en corrigeant un problème logiciel de la base de données et par une mise à jour du matériel. Le serveur principal est maintenant l'ordinateur le plus puissant de l'ESO.

*Appui aux opérations système.* – L'équipe chargée de ces activités maintient tous les ordinateurs nécessaires pour faire fonctionner le côté Garching du système bout à bout de flux des données. A la fin de l'année, cela implique environ 60 ordinateurs, depuis les machines de bureau des opérateurs jusqu'au grand serveur de base de données, des petits «broyeurs de nombres» des scientifiques du contrôle de qualité jusqu'aux nœuds du système d'archivage de génération suivante. Du matériel plus «bizarre» comme des juke-box de DVD et des transporteurs

Informationen, die in Phase I und II anfallen, werden zunächst in Garching in der Datenbank gespeichert und dann auf die operationellen Server auf dem Berg übertragen. Beschreibungen der anschließenden Beobachtungen auf dem Berg werden auch in einer Datenbank in Chile gespeichert und danach ebenso in Garching dupliziert. Die Beschreibung der Aufnahmen, sowie die Originaldaten zusammen mit anderen Datensätzen, die bei der Qualitätskontrolle erzeugt werden, machen das Archiv aus. Der Hauptserver bei ESO unterstützt nun das gesamte ESO-End-to-End-Modell (von Phase I bis zur Archivierung). Durch die Beseitigung von Problemen mit der Datenbanksoftware sowie die Verbesserung der Hardware wurde der Zugriff auf die Bestände der Datenbank in diesem Jahr beträchtlich verbessert. Der Hauptserver ist zur Zeit ESOs leistungsfähigster Einzelcomputer.

*Unterstützung des Systembetriebs.* – Die „Systems Operations Support“-Gruppe unterstützt alle Computer, die notwendig sind, um die Garching betreffenden Aufgaben des End-to-End-Dataflow-Systems durchzuführen. Dies umfasste Ende 2002 ungefähr 60 verschiedene Computer, und reichte von den PCs auf dem Schreibtisch des Datenbank-Bedienungspersonals bis zum großen Datenbanksystem, von den kleinen Arbeitsstationen der mit der Qualitätskontrolle beschäftigten Wissenschaftler bis zu den Systemen, die an das Next Generation Archive System angeschlossen sind. Auch „exotische“



Amount of Terabytes distributed over the years (ESO and HST data).

Quantité de Terabytes distribués au cours des années (données de l'ESO et du HST).

Datenmenge in Terabytes, die während der letzten Jahre verteilt wurde (ESO- und HST-Daten).

brings into operation the various software elements made available by the software group. This activity is crucial for the archive as it implements the user interfaces, corrects the content of the archive meta-data when necessary, and also defines and follows-up the content of exposures descriptions.

de disques a aussi été supportés. Une grande fiabilité des systèmes est cruciale et réalisée par des installations et des structures standard.

*Gestion du contenu de la base de données.* – Cette tâche est réalisée par une petite équipe qui étudie le contenu de la base de données de description des observations et corrige les erreurs évidentes et prend soin du contenu descriptif des images (le rôle dénommé DICB – Data Interface Control Board). L'équipe configure aussi et rend opérationnel les différents éléments logiciels qui nous sont fournis par le groupe logiciel. Cette activité est cruciale pour les archives car c'est elle qui implémente les interfaces aux utilisateurs, corrige le contenu des meta-données des archives lorsque c'est nécessaire et définit également et suit le contenu des descriptions d'images.

Hardware, wie DVD-Jukeboxen und Plattentransporter, wurde unterstützt. Eine hohe Zuverlässigkeit dieser Systeme ist äußerst wichtig und wird durch konsequente Standardisierung der Installations- und Startprozeduren erreicht.

*Verwaltung der Datenbankinhalte.* – Diese Aufgabe wird von einer kleinen Gruppe erledigt, die die Datenbank mit den Beschreibungen der Beobachtungen überprüft und offensichtliche Fehler korrigiert; sie ist zuständig für den Inhalt der Beschreibungen der einzelnen Aufnahmen (die Rolle des sogenannten DICB – Datenschnittstellenkontrollgremiums). Ebenso werden die verschiedenen von der Softwaregruppe zur Verfügung gestellten Softwaremodule von dieser Gruppe konfiguriert und in Betrieb genommen. Für das Archiv ist diese Aktivität sehr wichtig, da durch sie die Schnittstellen implementiert werden und der Inhalt der Metadaten im Archiv nötigenfalls korrigiert wird; und schließlich werden die Inhalte der Beschreibungen von einzelnen Aufnahmen definiert und geprüft.

## Technical Developments

### *General*

The Technical Division has contributed directly to approximately 50 different ESO projects during 2002, both major and minor. These contributions include the design and development of ESO projects, including ALMA, monitoring industrial contracts, giving operational support for the ESO Observatories as well as providing expertise to external projects in fields such as optical design, FEM modelling and earthquake analyses.

In addition to these activities, the Division has been carrying out a number of background activities relating to the development of infrastructure and the definition of standards for use throughout the organisation and for all projects for the ESO observatories.

### *ESO standards*

Most of the currently used ESO electronic hardware and software standards were defined for the VLT project some 10 years ago. Component obsoles-

## Développements techniques

### *Aspects généraux*

En 2002, la Division technique a directement contribué à environ 50 projets ESO différents, petits et grands. Ces contributions incluent l'étude et le développement de projets ESO, y compris ALMA, la gestion de contrats industriels, la fourniture de soutien opérationnel aux observatoires de l'ESO ainsi que la fourniture d'expertise à des projets externes dans des domaines comme les études optiques, la modélisation en éléments finis et l'analyse des effets des tremblements de terre.

En plus de ces activités, la division a accompli de nombreuses tâches de fond, liées au développement d'infrastructures et à la définition de standards qui seront utilisés au sein de toute l'organisation et pour tous les projets des observatoires ESO.

### *Normes ESO*

La plupart des normes pour le matériel électronique et les logiciels ESO a été défini pour le projet VLT il y a environ 10 ans. Le vieillissement des composants

## Technische Entwicklungen

### *Allgemeines*

Im Jahr 2002 hat die Technische Abteilung direkt zu etwa 50 verschiedenen größeren und kleineren ESO-Projekten beigetragen. Die Beiträge umfassen Konstruktions- und Entwicklungsarbeiten an ESO-Projekten wie ALMA, Betreuung von Industrieverträgen und Unterstützung für den Betrieb der ESO-Observatorien ebenso wie die Bereitstellung von Fachkenntnissen für externe Projekte, z.B. in Optikkonstruktion, FEM-Modellierung und Erdbebenanalysen.

Zusätzlich führte die Abteilung eine Reihe von Hintergrundtätigkeiten durch, die mit der Entwicklung von Infrastruktur und der Festlegung von Standards zu tun hatten, die überall in der Organisation und in allen Projekten für die ESO-Observatorien Anwendung finden.

### *ESO-Standards*

Die meisten der gegenwärtig gültigen ESO-Standards für Elektronikhardware und -software wurden vor rund 10 Jahren für das VLT-Projekt festgelegt. Das

cence and the continual evolution of technology have meant that some of these standards can no longer be supported and have had to be updated or replaced. This is necessary, not only for new projects, but also to assure the maintainability of existing instruments and equipment.

The excellent reliability of the VLT is due in no small measure to the adoption of such standards and strict configuration control procedures. Any changes introduced into an operational telescope system bring the inherent risk of unreliability and unforeseen problems. For this reason, all such modifications and upgrades have to be extremely well tested in all operational modes before being implemented at the telescopes. To assist this task, telescope control models have been in use in Garching for several years to simulate the hardware and software functionality of the VLT and VLTI. These allow all new software releases as well as many hardware components to be tested in an environment as close as possible to that of the observatories, but without risking the loss of observing time.

## Software

As well as general improvements to the functionality of the VLT Common Software (VCS), two main objectives for software development have been to reduce the dependence on vendor-specific software, and to increase the fraction of common software in future instrumentation software.

During the last two years, ESO has developed a new version of the Common Control Software package, known as CCS-Lite, which operates without the HP RTAP package that had been used previously. The system has also been re-structured to allow a reduction in the total number of workstations needed. In collaboration with the Paranal Staff, all Paranal telescopes as well as telescopes on La Silla will be upgraded to run with CCS-Lite by spring 2003.

Extensive tests were also carried out with LINUX as an eventual replacement for HP-UX in the workstations used for the control of telescopes and instruments. These tests included on-sky ob-

et l'évolution technologique continue impliquent que certaines de ces normes ne peuvent plus être appliquées et doivent être mises à jour ou remplacées. Ceci est nécessaire non seulement pour les nouveaux projets, mais aussi pour assurer la maintenance des instruments et équipements déjà existants.

L'excellente fiabilité du VLT est en partie due à l'adoption de tels standards et aux strictes procédures de contrôle de configuration. Tout changement effectué dans un système opérationnel du télescope introduit un risque inhérent de panne et de problèmes non prévus. Pour cette raison, toutes les modifications de ce type ainsi que les mises à jour doivent être extrêmement bien testées dans tous les modes d'opération avant d'être mises en place au télescope. Afin de faciliter cette tâche, des modèles de contrôle de télescope ont été utilisés à Garching pendant plusieurs années, pour simuler le hardware et les fonctionnalités logicielles du VLT et du VLTI. Ceux-ci permettent de tester toutes les nouvelles versions des logiciels, ainsi que beaucoup de composants des matériels dans un environnement aussi proche que possible des conditions d'observatoire, sans pour autant risquer de perdre du temps d'observation.

## Logiciels

En plus de l'amélioration des fonctionnalités du VLT Common Software (VCS), deux objectifs principaux pour le développement logiciel ont été la réduction de la dépendance aux logiciels spécialisés provenant de fournisseurs extérieurs et l'augmentation de la fraction de logiciels communs dans les logiciels des futurs instruments.

Ces deux dernières années, l'ESO a développé une nouvelle version du Common Control Software, connu sous le nom de CCS-Lite. Celui-ci tourne sans le progiciel HP-RTAP utilisé précédemment. Le système a aussi été re-structuré pour réduire le nombre total de stations de travail nécessaires. En collaboration avec le personnel de Paranal, tous les télescopes de Paranal ainsi que certains de La Silla, vont être mis à jour pour utiliser CCS-Lite avant le printemps 2003.

Un grand nombre de tests ont aussi été faits pour voir si Linux pouvait remplacer les stations de travail HP-UX utilisées pour contrôler les télescopes et

Veraltan von Komponenten und die stetige Weiterentwicklung der Technologie bewirkten, dass einige dieser Standards nicht länger aufrecht erhalten werden können und verbessert oder ersetzt werden müssen. Dies ist nicht nur wegen der neuen Projekte, sondern auch wegen der Wartung bestehender Instrumente und Einrichtungen notwendig.

Die exzellente Zuverlässigkeit des VLT beruht in nicht geringem Maß auf der Anwendung solcher Standards und auf strikten Konfigurations-Kontrollprozeduren. Jede Änderung an einem in Betrieb befindlichen Teleskop bringt grundsätzlich das Risiko von Unzuverlässigkeit und unvorhergesehenen Problemen mit sich. Deswegen müssen alle solchen Änderungen und Verbesserungen unter allen Betriebsbedingungen genau getestet werden, bevor sie am Teleskop implementiert werden. Um dies zu unterstützen, sind seit mehreren Jahren in Garching Teleskopkontrollmodelle im Einsatz, um die Hardware- und Softwarefunktionalität von VLT und VLTI zu simulieren. Mit ihnen können alle neuen Softwareversionen und viele neue Hardwarekomponenten in einem Umfeld getestet werden, das weitgehend dem der Observatorien entspricht, aber keinen Verlust an Beobachtungszeit befürchten lässt.

## Software

Neben der allgemeinen Verbesserung der Funktionalität der VLT Common Software (VCS) waren zwei Hauptziele der Softwareentwicklung die Verringerung der Abhängigkeit von Hersteller spezifischer Software und die Vergrößerung des Anteils an gemeinsamer Software in künftiger Instrumentensoftware.

Während der letzten beiden Jahre wurde bei ESO eine neue Version des Pakets der gemeinsamen Kontroll-Software (bekannt als CCS-Lite) entwickelt, die ohne das früher verwendete HP-RTAP-Paket auskommt. Das System wurde auch neu strukturiert, um eine Verringerung der Zahl der nötigen Workstations zu erreichen. In Zusammenarbeit mit den Kollegen von Paranal werden alle Teleskope auf Paranal und La Silla umgerüstet, um ab Frühjahr 2003 unter CCS-Lite zu laufen.

Ausführliche Tests wurden auch mit LINUX durchgeführt, das möglicherweise HP-UX in den Workstations ablösen könnte, die die Teleskope und



*VLT Control Model in Garching. This simulates the VLT and VLTI software environment on Paranal and allows all new software releases to be fully tested before installation at the Paranal and La Silla Observatories.*

*Le modèle de contrôle du VLT à Garching simule l'environnement logiciel du VLT et VLTI à Paranal et permet que toutes les nouvelles sorties de logiciel soient complètement testées avant installation aux observatoires de Paranal et La Silla.*

*Das VLT Kontrollmodell in Garching simuliert die Softwareumgebung des VLT und VLTI auf Paranal. Somit können alle neuen Softwareversionen vollständig getestet werden, bevor sie an den Observatorien Paranal und La Silla installiert werden.*



servations using the VLT Test Camera controlled by a LINUX computer.

The VLT Instrument Common Software (ICS) represents a significant fraction of the software distributed to instrument Consortia. In 2002 the ICS was considerably enhanced with increased functionality, thus allowing the amount of instrument-specific software required for future instruments to be reduced by up to 50%. This not only allows the software development and test cycle to be shortened, but also contributes to reducing the software maintenance load. The emphasis for future ICS development is now oriented more towards improvements in testing and maintenance.

## ALMA software

Using the experience acquired with the VLT CCS software, the Technical Division was heavily involved in the planning and development of the ALMA Common Software (ACS). The ACS was used in the development of the ALMA Test Interferometer Control Software (TICS) which will control the ALMA prototype antennas that will be tested at the VLA site in Socorro, New Mexico, in 2003. ACS has already reached its 5<sup>th</sup> Release and will not only be used for the control of ALMA but also be the underlying framework for all ALMA software, including Data Flow applications. Overall, ESO and its Europe partners have responsibility for 50% of the ALMA software develop-

les instruments. Ces tests ont inclus des observations sur le ciel avec la caméra de test du VLT contrôlée par un ordinateur sous Linux.

Le VLT Instrument Common Software (ICS) représente une fraction significative des logiciels distribués aux consortiums d'instrument. En 2002, l'ICS a été significativement amélioré, avec de nouvelles fonctionnalités, permettant ainsi de réduire jusqu'à 50% la quantité de logiciels spécifique à un instrument qui sera nécessaire aux instruments futurs. Ceci permet non seulement de raccourcir la durée du développement logiciel et des phases de tests, mais contribue aussi à réduire la charge nécessaire à la maintenance de ces logiciels. Les futurs développements ICS mettront dorénavant l'accent sur l'amélioration des tests et de la maintenance.

## Logiciels ALMA

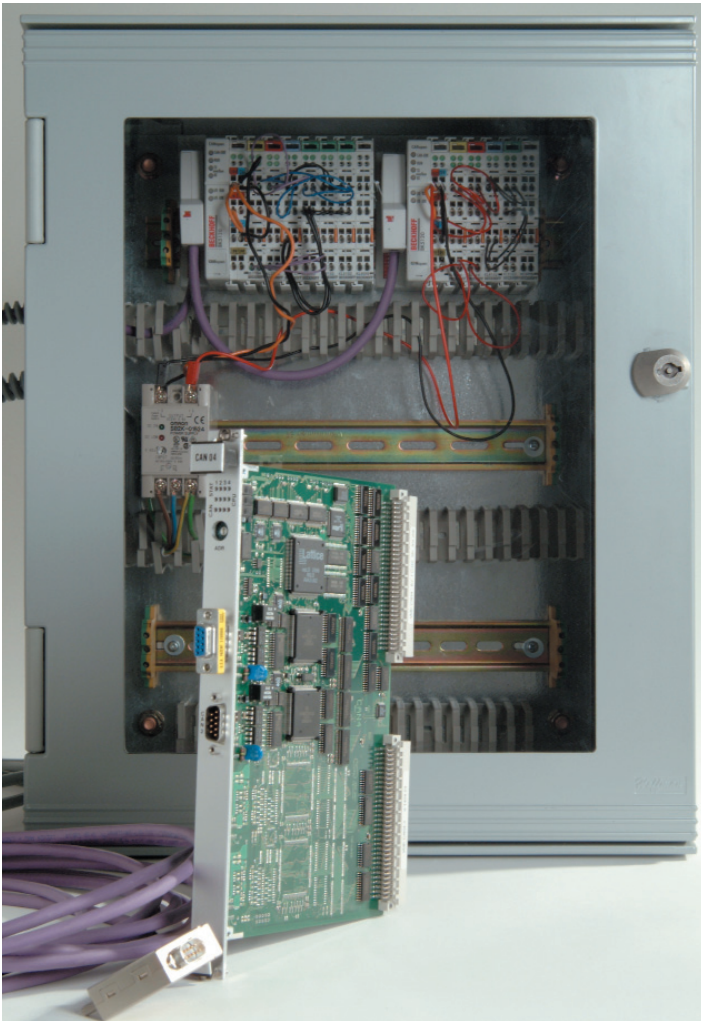
En utilisant l'expérience acquise avec le logiciel VLT CCS, la Division technique a été fortement impliquée dans la planification et le développement de l'Alma Common Software (ACS). L'ACS a été utilisé dans le développement de l'ALMA Test Interferometer Control Software (TICS) qui contrôlera les antennes prototypes d'ALMA. Celles-ci seront testées sur le site du VLA à Socorro, Nouveau-Mexique, en 2003. L'ACS a déjà atteint sa 5<sup>e</sup> version et ne sera pas utilisée seulement pour le contrôle d'ALMA, mais sera également la base pour tous les logiciels d'ALMA, y compris les applications de flux de données. En tout, l'ESO et ses partenaires européens ont la responsabilité

Instrumente steuern. Zu diesen Tests gehörten Himmelsbeobachtungen mit der VLT-Testkamera, die von einem LINUX-Computer gesteuert wurde.

Die gemeinsame Instrument-Kontrollsoftware (ICS) stellt einen bedeutenden Teil der Software dar, die an Instrumentkonsortien geliefert wird. Im Jahr 2002 wurde die ICS mit erweiterter Funktionalität ausgestattet, so dass sich der Bedarf an Instrument spezifischer Software bei künftigen Instrumenten um bis zu 50% verringern lässt. Dadurch lässt sich nicht nur die Zeit für Softwareentwicklung und -test verkürzen, es verringert sich auch der Wartungsaufwand für die Software. Der Schwerpunkt für die künftige Entwicklung der ICS liegt nun mehr auf der Verbesserung von Test und Wartung.

## ALMA-Software

Aufbauend auf die Erfahrung mit der VLT-CCS-Software wurde die technische Abteilung stark an Planung und Entwicklung der ALMA-Kontrollsoftware (ACS) beteiligt. ACS wurde zur Entwicklung der Kontrollsoftware des ALMA-Interferometers (TICS) verwendet, die die ALMA-Antennenprototypen bei dem Test steuern wird, der für 2003 am Standort des VLA in Socorro, Neu-Mexiko, vorgesehen ist. ACS liegt bereits in der 5. Version vor und wird nicht nur ALMA steuern, sondern auch die grundlegende Struktur der gesamten ALMA-Software einschließlich der Anwendungen des Datenflusses liefern. Insgesamt gesehen sind ESO und die europäischen Partner für 50% der ALMA-



*Prototype CAN-bus system under development in the Technical Division in Garching. CAN-bus will be used in future ESO projects where distributed control systems are required.*

*Prototype de système CAN-bus en cours de développement dans la Division technique à Garching. CAN-bus sera utilisé dans les futurs projets de l'ESO où des systèmes de contrôle distribués sont requis.*

*Entwicklung eines CAN-bus Prototyp-Systems in der technischen Abteilung in Garching. CAN-bus wird in künftigen ESO-Projekten dort eingesetzt werden, wo verteilte Kontrollsysteme benötigt werden.*

ment, with the remaining 50% being developed in North America. Conceived some 10 years after the VLT CCS, ACS takes full advantage of more recent software technologies, such as CORBA, JAVA and XML, and is seen as a potential long term upgrade path for the VLT control software.

du développement de 50% des logiciels, les 50% restants étant développés en Amérique du nord. Conçu 10 ans après le CCS du VLT, l'ACS bénéficie pleinement des technologies logicielles récentes, comme CORBA, JAVA et XML et est vu sur le long terme comme une mise à jour potentielle du logiciel de contrôle du VLT.

Softwareentwicklung verantwortlich; die restlichen 50% werden in Nordamerika entwickelt. Da ACS rund 10 Jahre nach der VLT-CCS entstand, macht sie sich neuere Softwareentwicklungen wie CORBA, JAVA und XML zu Nutze; sie kommt deshalb möglicherweise auch längerfristig als Kandidat für eine künftige Aufrüstung der VLT-Kontrollsoftware in Frage.

## *Electronics standards*

As with software, VLT electronics standards are also being continually updated. The key objectives are to have systems that are not only state of the art in terms of performance, but are also modular, versatile in operation, scalable, reliable, maintainable and have a wide commercial acceptance to assure long-term availability and support.

The range of items defined in the ESO Electronic Standards has recently been

## *Normes électroniques*

Comme avec les logiciels, les normes électroniques VLT sont continuellement mis à jour. Leur objectif-clé est d'avoir des systèmes qui soient à la pointe de la technologie au point de vue des performances, mais qui soient aussi modulaires, polyvalents dans leur utilisation, capables d'être mis à l'échelle, fiables, faciles à maintenir et qui aient une grande acceptation commerciale pour permettre une disponibilité et un support sur le long terme.

## *Elektronikstandards*

Ebenso wie die Standards der Software werden auch die der Elektronik des VLT stetig modernisiert. Das Hauptziel ist es, Systeme zu haben, die nicht nur leistungsmäßig dem Stand der Technik entsprechen, sondern auch modular sind sowie vielseitig im Betrieb, skalierbar, zuverlässig und wartbar. Außerdem sollen sie kommerziell verbreitet sein, um langfristig Verfügbarkeit und Betreuung sicherzustellen.

extended by the inclusion of CAN-bus hardware, together with the CAN-open communication protocol. CAN-bus provides many attractive features, including distributed intelligence and a reduction of cabling compared to existing control hardware. It is, moreover, a well-established industrial standard, widely available commercially, and offers good development perspectives.

The programme to provide a follow-up model of the Technical CCD (TCCD) systems, as mentioned in last year's Annual Report, is continuing. A prototype system was acquired for test purposes and production of the serial units will begin in 2003.

In anticipation of future instruments with high data-bandwidth requirements, a prototype Gigabit Ethernet LAN system is being evaluated. It is seen as a likely successor to the current VLT instrument LAN standards that are based on the ATM technology.

La gamme des normes électroniques de l'ESO a été élargie dernièrement pour inclure le matériel des bus CAN, ainsi que le protocole de communication ouvert CAN. Le bus CAN possède beaucoup d'aspects intéressants, comme l'intelligence distribuée et une réduction du câblage par rapport au matériel de contrôle existant. C'est, de plus, un standard industriel bien établi, disponible facilement dans le commerce et qui offre de bonnes perspectives de développement.

Le programme qui doit permettre de fournir la suite des systèmes de CCD techniques (TCCD) et qui a été mentionné dans le Rapport annuel de l'an dernier, continue. Pour effectuer des tests, un système prototype fut acquis et la production des unités de série va commencer en 2003.

En prévision des futurs instruments ayant des besoins de grande bande passante de données, un système prototype de LAN Ethernet Gigabit est en cours d'évaluation. Ce système est vu comme le successeur probable des standards de LAN des instruments VLT actuels, qui sont basés sur la technologie ATM.

Die Liste der Standardkomponenten wurde kürzlich um Hardware des CAN-bus sowie das CAN-open Kommunikationsprotokoll erweitert. CAN-bus besitzt viele attraktive Eigenschaften, darunter verteilte Intelligenz und eine Verringerung der Verkabelung im Vergleich zu derzeitiger Steuerungshardware. Darüber hinaus ist es ein etablierter Industriestandard, der kommerziell verbreitet ist und gute Entwicklungsperspektiven verspricht.

Das im letzten Jahresbericht erwähnte Programm zur Identifizierung eines Nachfolgemodells für die technischen CCD-Systeme (TCCD) ging indessen weiter. Ein Prototypsystem für Tests wurde beschafft, und die Serienfertigung wird 2003 beginnen.

In Erwartung künftiger Instrumente mit hohem Bedarf an Bandbreite für die Datenübertragung wird derzeit ein Prototyp eines Gigabit-Ethernet-LAN-Systems untersucht. Er gilt als wahrscheinlicher Nachfolger des jetzigen VLT-Instrument-LAN-Standards, der auf ATM-Technologie beruht.

## *IT Activities*

The Technical Division is also responsible for Information Technology (IT) activities in Garching, and for co-ordination throughout the Organisation. Most of the day-to-day support activities for computers in Garching, as well as structural upgrades, are handled through an outsource contract that is also within the remit of the Technical Division.

With over 600 operational computers in Garching (Windows, LINUX, UNIX and Mac systems), maintaining and upgrading these systems to ensure that they operate both reliably and securely, is a major challenge. To achieve this goal, several parallel activities were undertaken by the IT group in 2002.

For the most commonly used platforms, namely Windows and LINUX, there has been considerable progress in identifying common standards on an ESO-wide basis. All sites are now converging towards a more common infrastructure, with better features and lower maintenance costs.

Three out of the four ESO sites have now been equipped with the newest

## *Activités de technologie de l'information (IT)*

La Division technique est aussi responsable des activités de technologie de l'information à Garching, ainsi que de leur coordination à travers l'organisation. La plus grande partie des activités quotidiennes de soutien aux ordinateurs à Garching, ainsi que les mises à jour structurelles, sont effectuées à travers un contrat avec une entreprise extérieure. La gestion de ce contrat est aussi dans les attributions de la division technique.

Avec plus de 600 ordinateurs en utilisation à Garching (systèmes Windows, LINUX, UNIX et Mac), la maintenance et la mise à jour de ces systèmes permettant une utilisation fiable et sécurisée, est un effort majeur. Afin d'atteindre ce but, plusieurs activités ont été menées en parallèle par le groupe IT en 2002.

Pour les plates-formes utilisées le plus couramment, Windows et LINUX, des progrès considérables ont été réalisés dans l'identification de normes communes, sur une base commune à tout l'ESO. Tous les sites convergent maintenant vers une infrastructure logicielle plus commune, avec de meilleures ca-

## *IT-Aktivitäten*

Die Technische Abteilung ist auch für die Aktivitäten bezüglich Informationstechnologie (IT) in Garching verantwortlich sowie für die Koordination in der gesamten Organisation. Der größte Teil des täglichen Supports für die Computer in Garching sowie strukturelle Verbesserungen werden im Rahmen eines Outsourcing-Vertrages bearbeitet, der ebenfalls in der Verantwortung der technischen Abteilung liegt.

In Garching sind mehr als 600 Computer (Windows, LINUX, UNIX und Mac Systeme) im Einsatz; diese so zu warten und zu verbessern, dass sie sowohl zuverlässig wie auch sicher laufen, ist eine wahre Herausforderung. Um sie zu bestehen, unternahm die IT-Gruppe im Jahr 2002 mehrere parallele Aktivitäten.

Auf den verbreitetsten Plattformen, nämlich Windows und Linux, gab es bedeutende Fortschritte bei der Identifizierung gemeinsamer ESO-weiter Standards. Alle Standorte verwenden immer mehr gemeinsame Infrastruktur, was höhere Leistung und geringere Wartungskosten bedeutet.

Microsoft ADS infrastructure, and upgrading to the latest version of Windows Operating System, Windows XP, has started and will continue into 2003. In order to allow fast, flexible, but controlled software installation, a dedicated tool for software product installation (CCM) has been introduced.

The increasing popularity of LINUX amongst the scientific user community has led to increasing consolidation also in this area. Several Beowulf clusters have been installed as dedicated application servers for special applications.

Computer security is also a very important topic. The very nature of ESO means that the free flow of data and information between ESO and its partners over the whole world is essential. This very openness means that the ESO computer systems can never be run as an ultra-secure network and therefore always a potential target for hacker attacks. To counter this risk, several upgrades have been implemented, including the elimination of computers running old, and therefore less secure, operating systems, the automatic scanning of all incoming and outgoing e-mails for viruses, and the installation of anti-spam software and new firewalls in both Garching and Santiago.

The Wide Area Network (WAN), providing connectivity among sites, has been expanded by increasing the capacity of both the Satellite links between Observatories and Headquarters and of the links between Observatories and the Santiago Offices, which have also seen the opening of a local access to Internet. In 2002, the bandwidth of the satellite link between Garching and the Chile sites was increased to 3 Mbps.

ractéristiques et des coûts de maintenance plus bas.

Trois sites de l'ESO sur quatre sont maintenant équipés de l'infrastructure ADS Microsoft la plus récente, et une mise à jour vers le dernier système d'exploitation Microsoft, Windows XP, a débuté et va se poursuivre en 2003. Afin de permettre l'installation de logiciels de façon rapide, flexible mais contrôlée, un outil dédié (CCM) a été mis en place.

La popularité croissante de LINUX dans la communauté scientifique a mené à une consolidation accrue aussi dans ce domaine. Plusieurs fermes de PC de type Beowulf ont été installées comme serveurs d'application dédiés, pour des applications spéciales.

La sécurité informatique est aussi un sujet important. La nature même de l'ESO signifie que le flux de données et d'informations entre l'ESO et ses partenaires à travers le monde est essentiel. Cette ouverture signifie que les systèmes d'ordinateurs de l'ESO ne peuvent jamais être utilisés comme un réseau ultra-sécurisé. Ces systèmes sont ainsi toujours une cible potentielle pour les pirates informatiques. Pour réduire ces risques, plusieurs mises à jour ont été effectuées, comme l'élimination d'ordinateurs tournant sous de vieux systèmes d'exploitation peu sécurisés, la détection automatique de virus sur tous les courriers électroniques entrant et sortant, ainsi que l'installation d'un logiciel contre les courriers électroniques non sollicités et d'un nouveau pare-feu à Garching et à Santiago.

Le réseau (WAN) qui connecte les sites a été étendu en augmentant la capacité du lien satellite entre les observatoires et le quartier général, ainsi que celle du lien entre les observatoires et les bureaux de Santiago. Ces derniers ont aussi vu l'ouverture d'un accès local à Internet. En 2002, la bande passante du lien satellite entre Garching et les sites au Chili a été augmentée à 3 Mbps.

Drei der vier ESO-Standorte sind nun mit der neuesten Microsoft-ADS-Infrastruktur ausgestattet, und die Aufrüstung auf die neueste Version des Windows-Betriebssystems, Windows XP, begann und wird 2003 weitergehen. Um eine schnelle und flexible, aber doch kontrollierte Softwareinstallation zu gewährleisten, wurde ein spezielles Tool (CCM) eingeführt.

Die wachsende Beliebtheit von LINUX unter wissenschaftlichen Benutzern führte zu zunehmender Konsolidierung auch in diesem Bereich. Mehrere Beowulf-Cluster wurden als zweckbestimmte Applikationsserver für bestimmte Anwendungen installiert.

Computersicherheit ist ebenfalls ein sehr wichtiges Thema. Naturgemäß ist für die ESO und ihre Partner der weltweit freie Fluss von Daten und Informationen lebensnotwendig. Diese Offenheit bedeutet aber, dass die ESO-Computersysteme niemals als ein ultrasicheres Netzwerk betrieben werden können; sie sind daher immer ein potenzielles Ziel für Hackerangriffe. Um diesem Risiko zu begegnen wurden mehrere Verbesserungen eingeführt; dazu zählen die Eliminierung von Computern, auf denen alte und daher weniger sichere Betriebssysteme liefen, das automatische Scannen ein- und ausgehender Emails auf Viren, die Installation von Anti-Spam-Software und neue Firewalls in Garching und Santiago.

Das Wide Area Network (WAN), das die Verbindung zwischen den Standorten darstellt, wurde durch die Erhöhung der Kapazität sowohl der Satellitenleitung zwischen den Observatorien und dem Hauptquartier als auch zwischen den Observatorien und dem Büro in Santiago verbessert; letzteres bekam auch eine lokale Anbindung an das Internet. Im Jahr 2002 wurde die Bandbreite der Satellitenverbindung zwischen Garching und den Standorten in Chile auf 3 Mbps vergrößert.

# Paranal and La Silla Installations

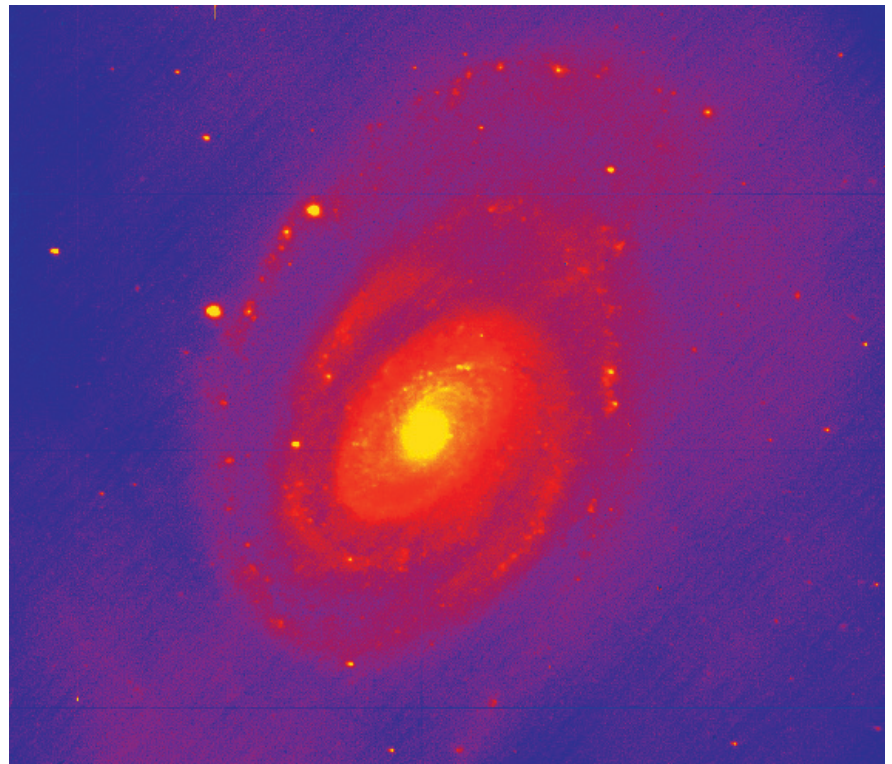
## Installations de Paranal et La Silla

### Einrichtungen auf Paranal und La Silla

*First-light raw image of the galaxy NGC 5354 (1 min. exposure, I-band) taken with the VIMOS spectro-imager at UT3 (Melipal) on 26 February 2002. Image quality is ~ 0.6".*

*Image brute de « première lumière » de la galaxie NGC 5354 (temps d'exposition 1 minute, bande I) prise avec le spectro-imageur VIMOS sur le télescope Melipal le 26 février 2002. La qualité d'image est d'environ 0,6".*

*Erstes Rohdaten-Bild der Galaxie NGC 5354 (1 Minute im I-Band belichtet), aufgenommen mit VIMOS am Teleskop Melipal am 26. Februar 2002. Bildqualität etwa 0,6".*



## VLTI

In 2002, the second year of fringes at Paranal, the VLTI made substantial progress. The highlight was First Fringes with MIDI, the 10  $\mu\text{m}$  instrument, on the Unit Telescopes, and the completion of the combination in pairs of all four Unit Telescopes on September 15/16 and 16/17 using a total of five different baselines. Only the combination MELIPAL–YEPUN could not be provided due to the current configuration of delay lines in the interferometric tunnel.

Of equal importance was the start of a total of 150 hours shared risk science operations with the VLTI in October 2002. 40 proposals from the community were received representing about 10% of all proposals submitted to ESO for the VLT observatory. For Period 71, the shared risk science operations became a part of the ESO Call for Proposals with 25 proposals submitted for the VLTI. In the course of the year, all science data between First Fringes in March 2001 and December 2002 were released through the archive resulting in first scientific results published in refereed papers and in conference proceedings. In the context of science operations, the observations of calibrators are on-going, in collaboration with NEVEC, JMMC and FRINGE, and with the instrument teams of MIDI and AMBER.

Amongst the runner-ups for achievements are the integrated optics beam combiner IONIC for VINCI, and three new contracts to extend the VLTI infrastructure. IONIC was provided by the Observatoire de Grenoble. It works in the H-band. The VLTI had first fringes

## VLTI

En 2002, deuxième année des franges à Paranal, le VLTI a fait des progrès significatifs. Les points culminants auront été les premières franges de MIDI, l'instrument travaillant à 10  $\mu\text{m}$ , avec les télescopes du VLT, ainsi que la combinaison par paires des quatre télescopes du VLT les 15/16 et 16/17 septembre, en utilisant un total de cinq lignes de base différentes. Seule la combinaison MELIPAL–YEPUN ne put être réalisée à cause de la configuration actuelle des lignes à retard dans le tunnel interférométrique.

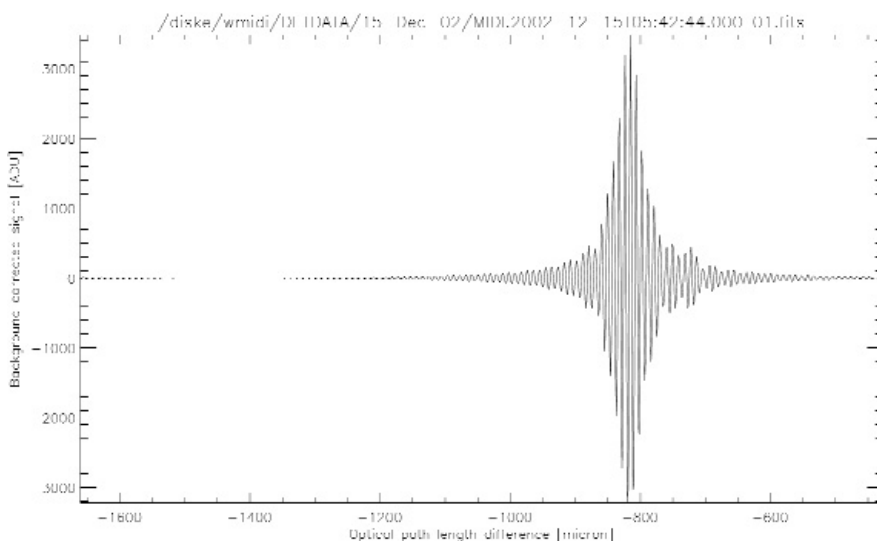
D'importance égale aura été le démarrage, en octobre 2002, de l'utilisation scientifique, en mode de risque partagé, du VLTI. En tout, 40 demandes de temps provenant de la communauté ont été reçues, représentant environ 10% de toutes les demandes soumises à l'ESO pour l'observatoire du VLT. Pour la période 71, l'utilisation scientifique à risque partagé est devenue une partie intégrante de l'appel à propositions pour le temps d'observation sur les télescopes ESO, avec 25 demandes soumises pour le VLTI. Au cours de l'année, toutes les données scientifiques obtenues entre les premières franges en mars 2001 et décembre 2002 ont été rendues accessibles par le biais des archives, ce qui a permis la publication d'articles dans des revues à comité de lecture et dans des comptes rendus de conférence. Dans le contexte de l'utilisation scientifique, l'observation calibrateurs est en cours, en collaboration avec NEVEC, JMMC et FRINGE ainsi qu'avec les équipes instrumentales de MIDI et d'AMBER.

## VLTI

In diesem zweiten Jahr mit Beobachtung von Interferenzstreifen machte das VLTI bedeutende Fortschritte. Höhepunkt waren die ersten Interferenzstreifen mit MIDI, dem 10- $\mu\text{m}$ -Instrument, mit den VLT-Teleskopen, sowie die erstmalige paarweise Strahlvereinigung aller vier Teleskope am 15./16. und 16./17. September, wobei insgesamt 5 verschiedene Basisstrecken zum Einsatz kamen. Nur die Kombination MELIPAL/YEPUN konnte wegen der derzeitigen Konfiguration der Verzögerungsstrecken im Interferometrietunnel nicht getestet werden.

Ebenso wichtig war der Beginn von 150 Stunden wissenschaftlicher Beobachtungen bei geteiltem Risiko mit dem VLTI im Oktober 2002. Aus der Gemeinschaft waren 40 Anträge eingegangen – etwa 10% aller bei ESO für das VLTI eingereichten Anträge. Für Periode 71 war der Betrieb mit geteiltem Risiko Bestandteil des Aufrufs für Beobachtungsanträge, und es wurden 25 Anträge eingereicht. Im Laufe des Jahres wurden alle zwischen den ersten Streifen im März 2001 und Dezember 2002 aufgenommenen wissenschaftlichen Daten vom Archiv freigegeben, wodurch bereits die ersten wissenschaftlichen Ergebnisse in referierten Zeitschriften und Tagungsveröffentlichungen erschienen. Im wissenschaftlichen Betrieb werden weiterhin in Zusammenarbeit mit NEVEC, JMMC und FRINGE sowie mit den Instrumententeams von MIDI und AMBER Eichquellen aufgenommen

Zu den bedeutenden Ergebnissen gehören außerdem die integrierte optische Strahlvereinigung IONIC für VINCI und



*First Fringes* of the star Epsilon Carinae, obtained with MIDI on the Unit Telescopes Antu and Melipal at a wavelength of 8.7  $\mu\text{m}$ .

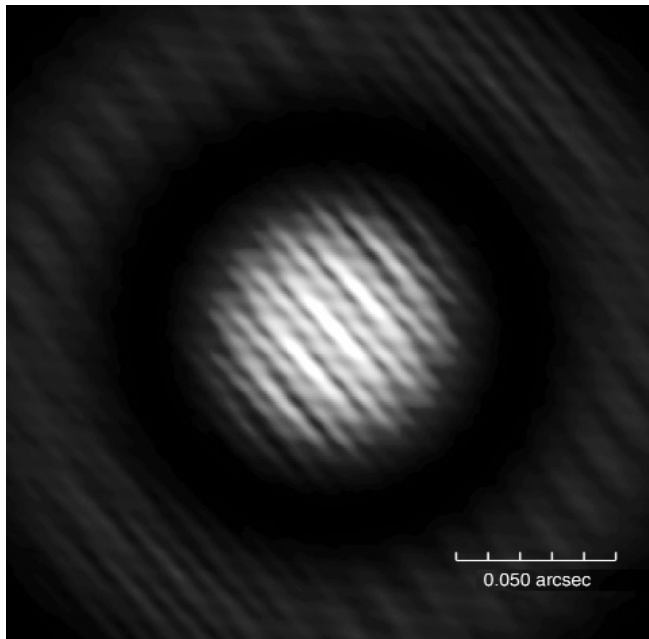
« Premières franges » de l'étoile Epsilon Carinae, obtenues avec MIDI sur les télescopes Antu et Melipal, à une longueur d'onde de 8,7  $\mu\text{m}$ .

Die ersten Interferenzstreifen des Sterns  $\eta$  Carinae, von MIDI mit Antu und Melipal bei 8,7  $\mu\text{m}$  aufgenommen.

The reconstructed, two-dimensional interferometric point spread function (PSF) of the star Achernar observed in the K-band. The width of the central fringe is 3 by 15 milli-arcsec indicating the angular resolution limit of the VLTI for the baseline distribution shown below. On the largest scale, the image is enveloped by the Airy disk of a single 8.2-m Unit Telescope. Its first minimum at 57 milli-arcsec off the centre can be clearly seen. The image provides a dramatic illustration of the 20-fold increase in resolution of the VLTI over a single 8.2-m telescope.

Reconstruction de la fonction d'étalement de point (PSF) à deux dimensions de l'étoile Achenar, observée dans la bande K. La largeur de la frange centrale est de 3 par 15 milli-secondes de degré, ce qui correspond à la limite de résolution angulaire du VLTI pour la distribution de lignes de base montrée sur la figure en bas. Sur les plus grandes échelles, l'image est enveloppée par le disque d'Airy d'un télescope VLT de 8,20 m. Le premier minimum éloigné du centre de 57 milli-secondes de degré est clairement visible. Cette image montre de façon spectaculaire l'augmentation d'un facteur 20 dans la résolution du VLTI, en comparaison avec un télescope unique de 8,20 m.

Die rekonstruierte zweidimensionale interferometrische Punktverbreiterungsfunktion (PSF) des Sterns Achenar im K-Band. Die Breite des zentralen Streifens ist  $3 \times 15$  Millibogensekunden und gibt die Grenze der Basisstreckenkonfiguration des VLTI an (siehe Abbildung unten). Auf der größten Skala ist das Bild durch das Airy-Scheibchen eines der 8,2-m-Teleskope bestimmt. Das erste Minimum bei 57 Millibogensekunden vom Zentrum ist deutlich sichtbar. Das Bild illustriert eindrücklich die 20-fache Verbesserung der Auflösung des VLTI gegenüber einem einzelnen 8,2-m-Teleskop.



Das Bild illustriert eindrücklich die 20-fache Verbesserung der Auflösung des VLTI gegenüber einem einzelnen 8,2-m-Teleskop.

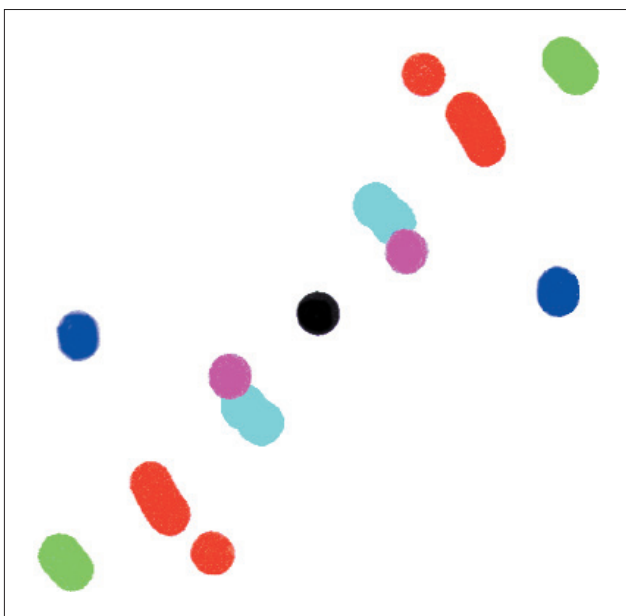
with IONIC on July 18, producing an interferometric transfer function above 80% with an accuracy of 1% which is similar to the standard K-band beam combiner MONA.

The contract for Delay Lines 4, 5 and 6 was signed with Fokker Space in Leiden, and the installation of the required rail systems in the Delay Line Tunnel started in August. The fourth Auxiliary Telescope was ordered at AMOS in Liège at the beginning of September. And the first PRIMA con-

Dans la liste des autres grands succès du VLTI, on peut citer l'optique intégrée de recombinaison de faisceaux IONIC pour VINCI et les trois nouveaux contrats pour l'extension de l'infrastructure VLTI. IONIC a été fourni par l'Observatoire de Grenoble. Il fonctionne dans la bande H. Le VLTI a obtenu ses premières franges avec IONIC le 18 juillet, produisant une fonction de transfert interférométrique de plus de 80%, avec une précision de 1%, similaire à ce qui est obtenu avec le recombineur standard dans la bande K, MONA.

drei neue Verträge zur Erweiterung der VLTI-Infrastruktur. IONIC wurde vom Observatorium Grenoble geliefert. Es arbeitet im H-Band. Die ersten Interferenzstreifen wurden damit am 18. Juli beobachtet. Sie lieferten eine interferometrische Transferfunktion von über 80% bei einer Genauigkeit von 1%, ähnlich dem Standard von MONA im K-Band.

Mit Fokker Space in Leiden wurde der Vertrag für die Verzögerungsstrecken 4, 5 und 6 unterzeichnet. Die Installation der hierfür nötigen Schienensys-



The set of baselines used for observing Achernar with the four Unit Telescopes. Each baseline is represented by two opposite, short arcs, symmetric around the origin (centre) of the diagram. The colour-coded pattern reflects the telescope pairs (ANTU-KUEYEN = magenta, ANTU-MELIPAL = red, ANTU-YEPUN = green, KUEYEN-MELIPAL = cyan, KUEYEN-YEPUN = blue).

Le jeu de lignes de base utilisé pour observer Achenar avec les quatre télescopes du VLT. Chaque ligne de base est représentée par un jeu de deux arcs courts et opposés, symétriques par rapport à l'origine (au centre) du diagramme. Le code des couleurs montre les différentes paires de télescopes (ANTU-KUEYEN = magenta, ANTU-MELIPAL = rouge, ANTU-YEPUN = vert, KUEYEN-MELIPAL = cyan, KUEYEN-YEPUN = bleu).

Die Gruppe der Basisstrecken, mit denen die vier VLT-Teleskope Achenar beobachteten. Jede Basisstrecke wird durch zwei gegenüberliegende kurze Bögen dargestellt, die symmetrisch zum Zentrum des Diagramms sind. Der Farbcode gibt die jeweiligen Teleskop-Paare an: (ANTU-KUEYEN = violett, ANTU-MELIPAL = rot, ANTU-YEPUN = grün, KUEYEN-MELIPAL = cyan, KUEYEN-YEPUN = blau).

tract for the delivery of the fringe sensor unit was signed with ALENIA Spazio, Torino, in July, and the second contract for the star separator unit will follow soon. The PRIMA laser metrology system will be an in-house development. These three subsystems will form the first phase of PRIMA.

Last but not least there is also progress with the adaptive optics systems for the VLTI. The "Paranalisation" of the tip-tilt sensors STRAP on two Unit Telescopes is finished, and MACAO, the high-order adaptive optics system, saw first light in the laboratory in Garching in August closing the loop on an artificial star.

The year 2003 will be extremely busy, integrating new subsystems about every two months. FINITO, the fringe sensor unit will be first, followed by two MACAO systems, by the first two Auxiliary Telescopes, by AMBER and by the carriages with cat's eyes of the three new Delay Lines. This is a big burden for the integration teams since the VLTI is not the only 'telescope' at Paranal.

In 2004, the remaining two MACAO systems and the third and fourth Auxiliary Telescope will arrive at Paranal so that the VLTI will be able to combine the light from eight different telescopes, four Unit Telescopes and four Auxiliary Telescopes. With six Delay Lines, a common focus of six telescopes can be used at any given moment. To fully exploit the VLTI infrastructure, the first second-generation instrument should, thus, have a six-way beam combiner, measuring 15 baselines at once and 28 during a night by using different subsets of the eight telescopes.

Amongst all these integration and commissioning activities one must not forget that the success of an observatory depends solely on the scientific output. MIDI will make a start next year, and 2004 will be largely devoted to science operations with the VLTI.

Le contrat pour les lignes à retard 4, 5 et 6 a été signé avec Fokker Space à Leiden et l'installation des systèmes de rails nécessaires dans le tunnel de lignes à retard a démarré au mois d'août. Le quatrième télescope auxiliaire a été commandé chez AMOS à Liège au début du mois de septembre. Le premier contrat PRIMA, pour la livraison de l'unité de mesure de frange a été signé avec ALENIA Spazio, Turin, au mois de juillet et le deuxième contrat pour l'unité de séparateur d'étoile va suivre bientôt. Le système de métrologie laser de PRIMA sera un développement interne. Ces trois sous-systèmes formeront la première phase de PRIMA.

Enfin, il y a aussi des progrès avec les systèmes d'optique adaptative pour le VLTI. La « paranalisation » des détecteurs de basculement de surface d'onde STRAP sur les deux télescopes est terminée et MACAO, le système d'optique adaptative d'ordre élevé a eu sa première lumière en laboratoire à Garching en août, fermant la boucle sur une étoile artificielle.

L'année 2003 sera extrêmement chargée, avec l'intégration de nouveaux sous-systèmes à peu près tous les deux mois. FINITO, le système de mesure de franges sera le premier, suivi de deux systèmes MACAO, puis les deux premiers télescopes auxiliaires, ensuite ce sera le tour d'AMBER et des systèmes d'œil-de-chat pour les trois nouvelles lignes à retard. Ceci est une grosse charge pour les équipes d'intégration, puisque le VLTI n'est pas le seul « télescope » à Paranal.

En 2004, les deux systèmes MACAO restants et les troisième et quatrième télescopes auxiliaires vont arriver à Paranal, afin que le VLTI puisse combiner la lumière de huit télescopes différents, les quatre télescopes du VLT et quatre télescopes auxiliaires. Avec six lignes à retard, un foyer commun à six télescopes peut être utilisé à un instant donné. Ainsi, pour complètement exploiter l'infrastructure du VLTI, le premier instrument de seconde génération devrait permettre la recombinaison de six faisceaux, mesurer 15 lignes de base à la fois et 28 pendant une nuit en utilisant des jeux différents de 8 télescopes.

Parmi toutes ces activités d'intégration et de mise en service, on ne doit pas oublier que le succès d'un observatoire dépend entièrement des résultats scientifiques. MIDI va démarrer en 2003, et 2004 sera largement dévolu à l'utilisation scientifique du VLTI.

teme im Tunnel begann im August. Das vierte Hilfsteleskop wurde Anfang September bei AMOS in Lüttich bestellt. Der erste PRIMA-Vertrag über die Lieferung des Interferenz-Streifen-Sensors wurde mit ALENIA Spazio (Turin) im Juli unterschrieben. Der zweite Vertrag für die Sterntrenneinheit wird bald folgen. Das PRIMA-Laser-Metrologiesystem wird bei ESO entwickelt. Diese drei Teilsysteme bilden die erste Phase von PRIMA.

Zu guter Letzt gibt es auch Fortschritte mit der adaptiven Optik für das VLTI. Die Anpassung der Tip-Tilt-Sensoren STRAP an zwei der Teleskopeinheiten ist abgeschlossen und MACAO, die in höherer Ordnung arbeitende adaptive Optik sah ihr erstes Licht im Garchinger Labor im August, wobei der Regelkreis mittels eines künstlichen Sterns geschlossen wurde.

Das Jahr 2003 wird extrem arbeitsreich, da etwa alle 2 Monate ein neues Teilsystem integriert werden wird. FINITO, der Sensor für Interferenzstreifen, macht den Anfang, gefolgt von zwei MACAO-Systemen, den beiden Hilfsteleskopen, AMBER und den Wagen mit den Katzenaugen-Reflektoren für die drei neuen Verzögerungsstrecken. Für die Integrationsteams bedeutet dies eine große Belastung, da das VLTI ja nicht das einzige „Teleskop“ auf Paranal ist.

Im Jahr 2004 werden die restlichen beiden MACAO-Systeme sowie das dritte und vierte Hilfsteleskop auf Paranal erwartet, so dass das VLTI dann in der Lage sein wird, das Licht von acht Teleskopen (vier VLT-Teleskope und vier Hilfsteleskope) zu vereinigen. Mit sechs Verzögerungsstrecken kann jederzeit das Licht von sechs Teleskopen in einem gemeinsamen Brennpunkt vereinigt werden. Um die vorhandene Infrastruktur des VLTI voll auszunutzen zu können, sollte das erste Instrument der zweiten Generation daher über eine sechsfache Strahlvereinigung verfügen, mit der 15 Basisstrecken gleichzeitig und 28 während einer Nacht gemessen werden können, indem verschiedene Gruppen der acht Teleskope miteinander kombiniert werden.

Neben all diesen Aktivitäten mit Zusammenbau und Inbetriebnahme darf man nicht vergessen, dass der Erfolg eines Observatoriums ausschließlich an seinen wissenschaftlichen Ergebnissen gemessen wird. MIDI wird nächstes Jahr die ersten liefern, und 2004 wird großenteils dem wissenschaftlichen Betrieb mit dem VLTI gewidmet sein.



## VST and VISTA

Two wide-field telescopes are under construction at Paranal. The 2.6-m VLT survey telescope is a project of the Osservatorio Astronomico di Capodimonte in collaboration with ESO that supplies the enclosure and will operate the telescope. The OmegaCAM instrument is being built by a consortium of Dutch, German and Italian institutes together with ESO.

The VST primary mirror was shipped from Germany to Chile in the first quarter of 2002, well ahead of schedule. Unfortunately the mirror was destroyed during transport. A replacement mirror is being manufactured and it is scheduled to arrive in Chile in time for the planned start of science operations in 2004.

The telescope is in the final stages of assembly in Naples and is expected to be shipped to Paranal during the middle of 2003. On Paranal the enclosure for the telescope is progressing well and is expected to be ready at the end of the first quarter of 2003.

The 4.2-m infrared wide field telescope, VISTA, forms part of the UK contribution towards the entry fee. The telescope will be equipped with 16  $2k \times 2k$  arrays working from 1 to 2.5 microns. A southern sky survey in the infrared is expected to start in 2007 when the telescope should be operational on Paranal.

The telescope will be located at the NTT peak of the Paranal observatory. The project is managed by PPARC via the UKATC in Edinburgh, Scotland. The first civil works are underway and the other contracts are expected to be placed soon.

## Instruments for Paranal and La Silla

This year has seen great strides in the advancement of the first-generation instrumentation for the four VLT Unit Telescopes. NACO has been opened to the ESO community as of October 1<sup>st</sup>, 2002. VIMOS and FLAMES commissioning have been completed and both facilities are offered at the start of Period 71 (April 1<sup>st</sup>, 2003). This brings

## VST et VISTA

Deux télescopes destinés à des sondages grand champ sont en cours de construction à Paranal. Le télescope de 2,60 m «VLT Survey Telescope» est un projet de l'Osservatorio Astronomico di Capodimonte, en collaboration avec l'ESO qui fournit le bâtiment et qui sera chargée de son fonctionnement. L'instrument OmegaCAM est en train d'être construit par un consortium d'instituts néerlandais, allemands et italiens, en collaboration avec l'ESO.

Le miroir primaire du VST a été expédié depuis l'Allemagne vers le Chili au premier trimestre 2002, bien avant la date initialement prévue. Malheureusement, le miroir a été détruit pendant le transport. Un miroir de remplacement est en cours de fabrication et il devrait être livré au Chili à temps pour le démarrage de l'utilisation scientifique du télescope prévue pour 2004.

Le télescope est en phase finale d'assemblage à Naples et il doit être expédié vers Paranal à la mi-2003. À Paranal, la construction de la coupole du télescope progresse bien et celle-ci devrait être prête au premier trimestre 2003.

Le télescope infrarouge à grand champ de 4,20 m, VISTA, fait partie de la contribution aux droits d'entrée dans l'ESO du Royaume-Uni. Ce télescope sera équipé de 16 détecteurs  $2k \times 2k$ , travaillant de 1 à 2,5  $\mu m$ . Une cartographie du ciel infrarouge de l'hémisphère sud est prévue pour 2007 lors de l'entrée en fonction du télescope à Paranal.

Ce télescope sera situé sur le pic du NTT de l'observatoire Paranal. Le projet est géré par le PPARC à travers le UKATC à Édinburgh, en Écosse. Les travaux de génie civil sont en cours et les autres contrats devraient être passés bientôt.

## Instruments pour Paranal et La Silla

Cette année a été marquée par de gros progrès dans l'avancement des instruments de première génération pour les quatre télescopes du VLT. NACO a été offert à la communauté le 1<sup>er</sup> octobre. La mise en service de VIMOS et de FLAMES a été achevée et les deux instruments seront offerts à la communauté au début de la période 71 (1<sup>er</sup> avril

## VST und VISTA

Derzeit sind auf Paranal zwei Großfeldteleskope im Bau. Das 2,6-m-VLT Survey Telescope (VST) ist ein Projekt des Astronomischen Observatoriums Capodimonte in Zusammenarbeit mit der ESO, die die Kuppel stellt und das Teleskop betreiben wird. Das OmegaCAM-Instrument wird von einem Konsortium aus niederländischen, deutschen und italienischen Instituten gemeinsam mit ESO gebaut.

Der Hauptspiegel des VST wurde im ersten Quartal 2002, lange vor dem geplanten Zeitpunkt, von Deutschland nach Chile verschifft. Leider wurde er während des Transports zerstört. Ein Ersatzspiegel ist in Arbeit und sollte rechtzeitig zu Beginn des für 2004 geplanten wissenschaftlichen Betriebs in Chile ankommen.

Das Teleskop ist zur Zeit in Neapel in der Endmontage und soll Mitte 2003 nach Paranal gebracht werden. Dort macht derweil die Teleskopkuppel gute Fortschritte und soll zum Ende des ersten Quartals 2003 fertig sein.

Das 4,2-m-Infrarot-Weitwinkelteleskop VISTA ist Teil der Beitrittszahlungen Großbritanniens. Es wird mit einem Mosaik von 16  $2k \times 2k$  Detektoren ausgestattet, die im Bereich von 1 bis 2,5  $\mu m$  arbeiten. Eine Infrarot-Durchmusterung des Südhimmels soll 2007 beginnen, wenn das Teleskop seinen Betrieb auf Paranal aufnimmt.

Das Teleskop wird auf dem NTT-Gipfel auf Paranal aufgestellt. Das Projekt wird von PPARC durch das UKATC in Edinburgh (Schottland) organisiert. Die ersten Tiefbauarbeiten sind bereits im Gang, und die anderen Verträge sollen bald vergeben werden.

## Instrumente für Paranal und La Silla

Dieses Jahr sah bedeutende Schritte hin zur Vervollständigung der Gruppe der ersten Generation von Instrumenten an den vier VLT-Teleskopen. NACO wurde am 1. Oktober 2002 der ESO-Gemeinschaft übergeben. Die Inbetriebnahme von VIMOS und FLAMES wurde abgeschlossen, und beide Instrumente werden ab Periode 71 (April

The wide-field Visible Multi-Object Spectrometer (VIMOS) installed at a Nasmyth focus of UT3 (Melipal) in February 2002. The 4-channel instrument features three modes: imaging with filters in a  $16'' \times 14''$  field; multi-object spectroscopy through hundreds of laser-cut slitlets put at the location of the astrophysical targets and full coverage of a  $54'' \times 54''$  field with 6240 contiguous spectra (the so-called integral field mode). The instrument was developed by a Franco-Italian Consortium (LAM-Marseille, OHP, OMP-Toulouse, OAC-Naples, IFCT&OA Brera-Milano, IRA & OAB-Bologna) and ESO.

Le spectromètre multi-objet visible grand champ VIMOS (Visible Multi-Object Spectrometer), installé au foyer Nasmyth du télescope Melipal en février 2002. L'instrument à quatre canaux peut fonctionner dans trois modes différents : Imagerie avec des filtres dans un champ de  $16'' \times 14''$  ; Spectroscopie multi-objet à travers des centaines de fentes coupées au laser et placées à la position des objets astrophysiques ; couverture intégrale d'un champ de  $54'' \times 54''$  avec 6420 spectres contigus (ce dernier mode est appelé intégral de champ). L'instrument a été développé par un consortium franco-italien (LAM-Marseille, OHP, OMP-Toulouse, OAC-Naples, IFCT&OA Brera-Milano, IRA & OAB-Bologna) et l'ESO.



Der Großfeld-Multiobjekt-Spektrograph im Sichtbaren (VIMOS) am Nasmyth-Brennpunkt von VLT-Teleskop Melipal im Februar 2002. Das 4-Kanal-Instrument besitzt drei Betriebsmodi: Direktabbildung mit Filtern in einem Feld von  $16'' \times 14''$ , Multiobjekt-Spektroskopie durch hunderte von Laser geschnittenen Spalten an der Stelle der astrophysikalischen Objekte, sowie volle Abdeckung eines  $54'' \times 54''$  großen Feldes durch 6240 zusammenhängende Spektren (sogenannter Ganzfeld-Modus). Das Instrument wurde von einem französisch-italienischen Konsortium (LAM-Marseille, OHP, OMP-Toulouse, OAC-Neapel, IFCT&OA Brera-Mailand, IRA&OAB-Bologna) zusammen mit ESO entwickelt.

to the VLT state of the art near-infrared imagery and spectroscopy at the diffraction limit of an 8-m telescope (NACO on YEPUN), the largest "galaxy cruncher" in the world (VIMOS on MELIPAL) and a unique capability to

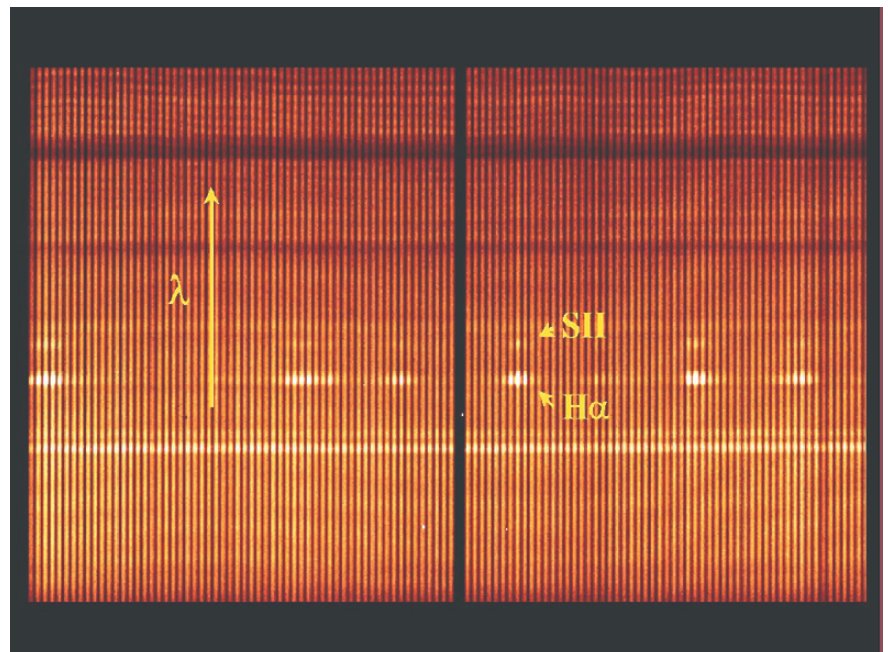
2003). NACO, sur YEPUN, est un instrument de pointe qui permet de faire sur le VLT de l'imagerie et de la spectroscopie à la limite de diffraction d'un télescope de 8 m dans le proche infra-rouge. VIMOS, sur MELIPAL, est le

2003) angeboten. Damit stehen am VLT neue Instrumente nach dem Stand der Technik in folgenden Disziplinen zur Verfügung: Direktabbildung und Spektroskopie an der Beugungsgrenze eines 8-m-Teleskops (NACO an YEPUN), der

5-minute exposure integral field spectral data of the Antennae galaxy taken with VIMOS. The image shows the spectra in the region of the strong  $H\alpha$  and [SII] emission lines from interstellar gas clouds ionised by young stars in the galaxy. With a grand total of 6240 spectra obtained simultaneously in the  $54'' \times 54''$  field, VIMOS is currently the most powerful integral field spectrometer in the world.

Données de spectre intégral de champ de la galaxie des Antennes prise par VIMOS, avec un temps de pose de 5 minutes. L'image montre un spectre dans la région de fortes raies d'émission  $H\alpha$  et [SII] provenant des nuages de gaz interstellaires, ionisés par les étoiles jeunes de la galaxie. Avec un total de 6240 spectres obtenus simultanément dans le champ de  $54'' \times 54''$ , VIMOS est actuellement le spectromètre intégral de champs le plus puissant au monde.

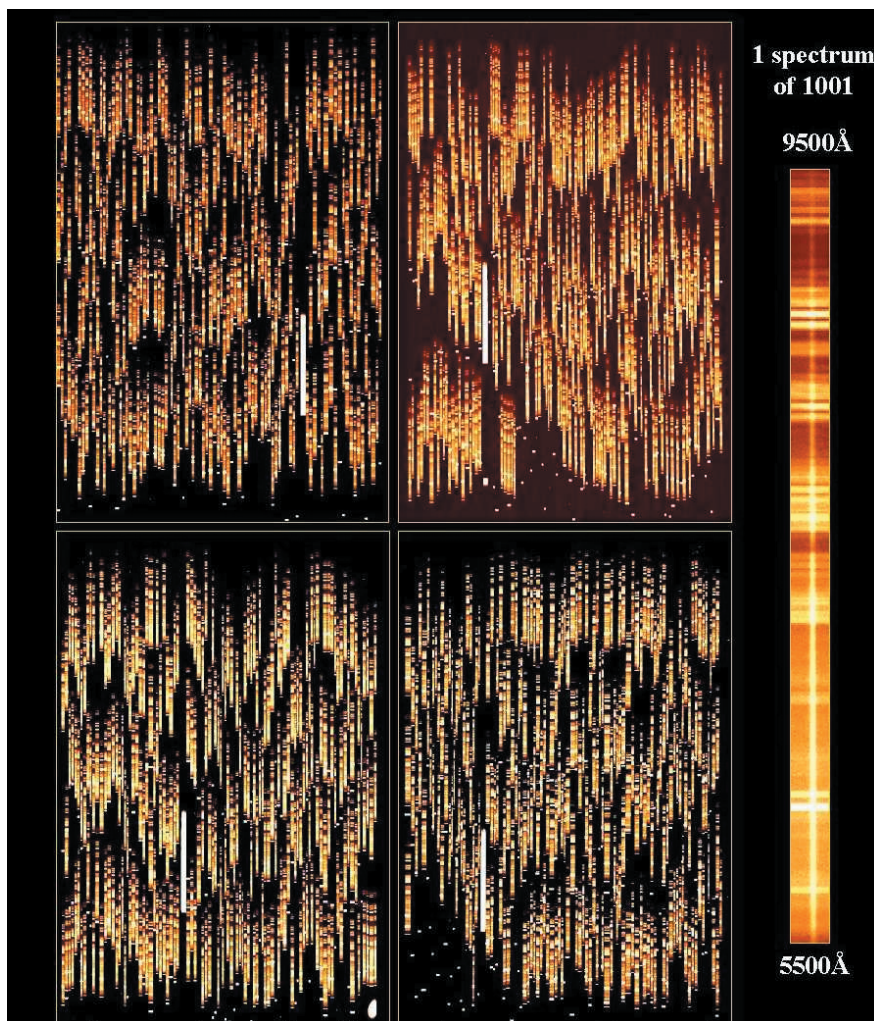
5-Minuten-Spektral-Aufnahme der Antennen-Galaxie mit VIMOS im Ganzfeld-Modus. Das Bild zeigt die Spektren in der Gegend der starken  $H\alpha$ - und [SII]-Emissionslinien interstellarer Gaswolken, die von jungen Sternen in der Galaxie ionisiert werden. Mit insgesamt 6240 gleichzeitig in einem Feld von  $54'' \times 54''$  aufgenommenen Spektren ist VIMOS derzeit weltweit der leistungsfähigste Spektrograph mit Ganzfeld-Modus.



Due to a 1-ton overweight over the nominal 3-ton limit of the adapter, VIMOS was equipped in July 2002 with a back support leg system to be able to operate with its full 4-arm complement. This 2-hour exposure world-record picture made in September shows a total of 1001 galaxy spectra obtained simultaneously through 1001 slits cut in 4 invar masks by a specially adapted laser cutting machine and put very precisely at the location of the galaxies. Total field is  $16' \times 14'$ . Galaxies as faint as  $I_{AB} \sim 24$  were recorded.

À cause d'un excès de poids d'une tonne par rapport à la limite des trois tonnes imposée par l'adaptateur, VIMOS a été équipé en juillet d'un pied permettant de soutenir l'instrument. Ainsi, les quatre voies de l'instrument peuvent être utilisées. Cette image de « record du monde », réalisée en deux heures de pose a été faite en septembre. Elle est composée de 1001 spectres de galaxies obtenues simultanément à travers 1001 fentes coupées dans quatre masques en invar. Ces masques ont été réalisés par une machine à découpe au laser. Les masques sont positionnés très précisément sur les galaxies à observer. Le champ total est de  $16' \times 14'$ . Les galaxies les plus faibles sur ces spectres ont une magnitude  $I_{AB}$  de 24.

Wegen eines Übergewichts von 1 Tonne gegenüber der nominellen Gewichtsgrenze von 3 Tonnen wurde VIMOS im Juli 2002 mit einer rückwärtigen Abstützung versehen, damit es mit allen seinen 4 Armen arbeiten kann. Diese am 2. September für 2 Stunden belichtete Aufnahme stellt mit insgesamt 1001 gleichzeitigen Galaxienspektren einen Weltrekord dar. Die Spalten befinden sich genau an den Positionen der Galaxien und wurden mittels einer speziell angepassten Lasermaschine in 4 Invar-Masken geschnitten. Das gesamte Feld umfasst  $16' \times 14'$  und zeigt Galaxien bis zu  $I_{AB} \sim 24$ .



study individual stars in nearby galaxies (FLAMES on KUEYEN). This was and still is obtained through much effort by external Consortia and ESO staff alike, admittedly much more than anticipated at the start of the projects. It is a testimony of the power, but also of the complexity of modern-day instrumentation.

The Mid-Infrared (5-25  $\mu\text{m}$ ) spectro-imager TIMMI2 is in regular operation at the La Silla 3.6-m Telescope. Its custom-made electronics was replaced with a fully VLT-standard system. HARPS, the High Accuracy Radial velocity Planetary Searcher for the 3.6-m, went through Preliminary Acceptance in Europe at Observatoire de Genève and was shipped to La Silla in December. First light is planned in February 2003.

In parallel, much effort continued to be expended by ESO and external Consortia, to complement 1<sup>st</sup>-generation VLT instrumentation. The VISIR mid-in-

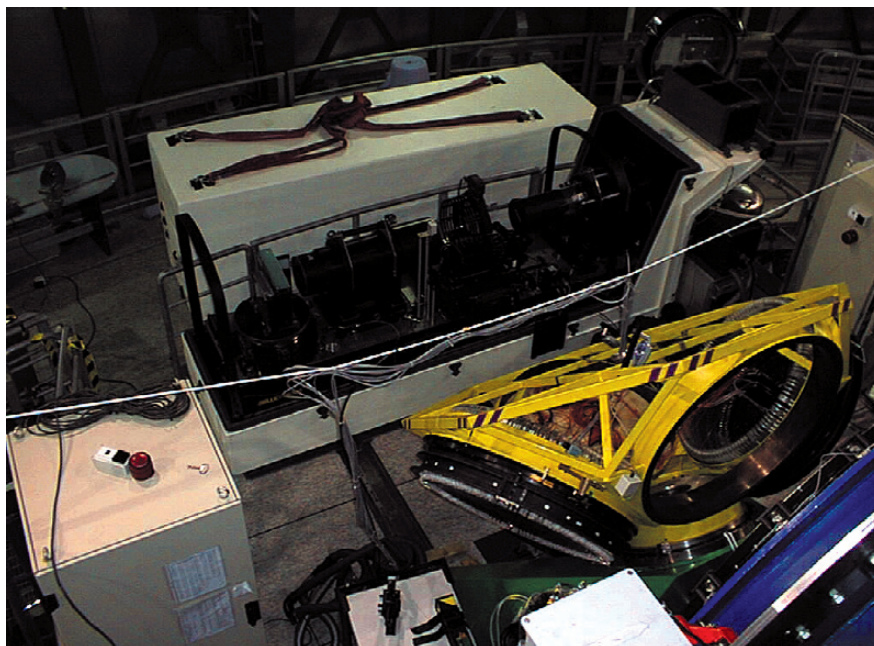
plus gros « croqueur de galaxies » au monde. FLAMES, sur KUEYEN, est un instrument unique au monde permettant d'observer individuellement les étoiles dans les galaxies proches. Ces instruments ont demandé et continuent de demander beaucoup plus d'efforts de la part des consortiums externes et du personnel ESO qu'initialement prévu. Ceci démontre la puissance, mais aussi la complexité de ces instruments modernes.

Le spectro-imageur infrarouge moyen (5–25  $\mu\text{m}$ ) TIMMI2 est en utilisation régulière sur le télescope de 3,60 m à La Silla. Son électronique sur mesure a été remplacée par un système aux normes du VLT. HARPS (High Accuracy Radial velocity Planetary Searcher) pour le télescope de 3,60 m a passé l'acceptation préliminaire en Europe à l'Observatoire de Genève et a été expédié à La Silla en décembre. La première lumière est prévue pour février 2003.

größte Galaxienjäger der Welt (VIMOS an MELIPAL), und eine einmalige Ausrüstung für die Untersuchung von einzelnen Sternen in nahen Galaxien (FLAMES an KUEYEN). Dies ist das Ergebnis großer Anstrengungen auf Seiten der Konsortien und ebenso bei ESO, zugegeben viel mehr, als bei Projektbeginn angenommen worden war. Es zeugt von den Fähigkeiten, aber auch von der Komplexität moderner astronomischer Instrumente.

Der Kamera-Spektrograph TIMMI2 im mittleren Infrarot (5–25  $\mu\text{m}$ ) ist auf La Silla am 3,6-m-Teleskop im regelmäßigen Einsatz. Seine speziell angefertigte Elektronik wurde durch ein voll dem VLT-Standard entsprechendes System ersetzt. HARPS, der mittels hochpräziser Radialgeschwindigkeitsmessungen nach Exoplaneten suchende Spektrograph für das 3,6-m-Teleskop erhielt im Observatorium Genf die vorläufige Abnahme (Europa) und wurde im De-

The Fibre Large Array Multi-Element Spectrometric (FLAMES) facility installed at a Nasmyth focus of UT2 (Kueyen) in March 2002. From bottom-right to top-centre, the 25' field corrector (blue), the Oz-Poz fibre positioner (yellow) and the Giraffe spectrometer (grey). Up to 135 fibres can be positioned in the field to as many astrophysical targets to feed the spectrometer. A relatively narrow spectral range is covered in a single exposure. In parallel, up to 9 fibres can be directed to the opposite Nasmyth focus to feed the higher-resolution, wider-spectral-range, UVES spectrometer. This unique facility on 8–10-m-class telescopes has been developed by AAO-Australia, Observatoire de Paris, Observatoire de Genève / Université de Lausanne, an Italian Consortium (OABo, OATs, OACa & OAPa) and ESO.



Le spectromètre multi-élément à fibre FLAMES (Fiber Large Array Multi-Element Spectrometric facility) installé au foyer Nasmyth du télescope Kueyen, en mars 2002. De bas en haut et de droite à gauche, on distingue : le correcteur de champ de 25' (bleu), le positionneur de fibres Oz-Poz (jaune) et le spectromètre Giraffe (gris). Jusqu'à 135 fibres peuvent être positionnées dans le champ, permettant d'alimenter le spectromètre avec autant de sources astronomiques. Un domaine spectral relativement étroit est couvert par une pose unique. En parallèle, jusqu'à 9 fibres peuvent être redirigées vers le foyer Nasmyth opposé, ce qui permet d'alimenter le spectrographe UVES, qui dispose d'une résolution plus élevée et d'une couverture spectrale plus large. Cette combinaison unique sur un télescope de la classe des 8–10 m a été développée par l'AAO-Australie, l'Observatoire de Paris, l'Observatoire de Genève, l'Université de Lausanne, un consortium italien (OABo, AOTs, OACa et OAPa) et l'ESO.

Das Großfeld-Glasfaserinstrument FLAMES am Nasmyth-Brennpunkt von VLT-Teleskop Kueyen im März 2002. Von unten rechts nach oben Mitte sieht man den 25'-Feldkorrektor (blau), die Oz-Poz-Faser-Positionierungseinheit (gelb) und den Giraffe-Spektrographen (grau). Bis zu 135 Glasfasern können zur Aufnahme von Spektren an die Positionen von ebenso vielen astrophysikalischen Objekten gebracht werden. Pro Aufnahme wird ein relativ kleiner Spektralbereich abgedeckt. Parallel dazu können bis zu neun Fasern am gegenüber liegenden Nasmyth-Brennpunkt mit dem höher auflösenden und einen breiteren Spektralbereich abdeckenden Spektrographen UVES verbunden werden. Diese für die 8–10-m-Klasse von Teleskopen einmalige Einrichtung wurde vom AAO-Australien, den Observatorien Paris und Genf, der Universität Lausanne und einem italienischen Konsortium (OABo, OATs, OACa&OAPa) zusammen mit ESO entwickelt.

frared (8–25  $\mu\text{m}$ ) spectro-imager has been integrated at CEA-Saclay and is under intensive testing. The assembly of the high-spectral resolution, 1 to 5  $\mu\text{m}$ , spectrometer CRIRES has started at ESO-Garching. The SPIFFI 1 to 2.5  $\mu\text{m}$  integral-field spectrometer, developed by MPE-Garching was shipped to Paranal in December; seeing-limited observations at the VLT are planned until end of April 2003. Integration of the SINFONI Adaptive Optics module for SPIFFI has just started at ESO-Garching. Note that almost all detector systems (cryostat, detector & controller) for ESO instruments are provided by the ESO Integration & Cryogenics group and either the Optical or Infrared Detector teams.

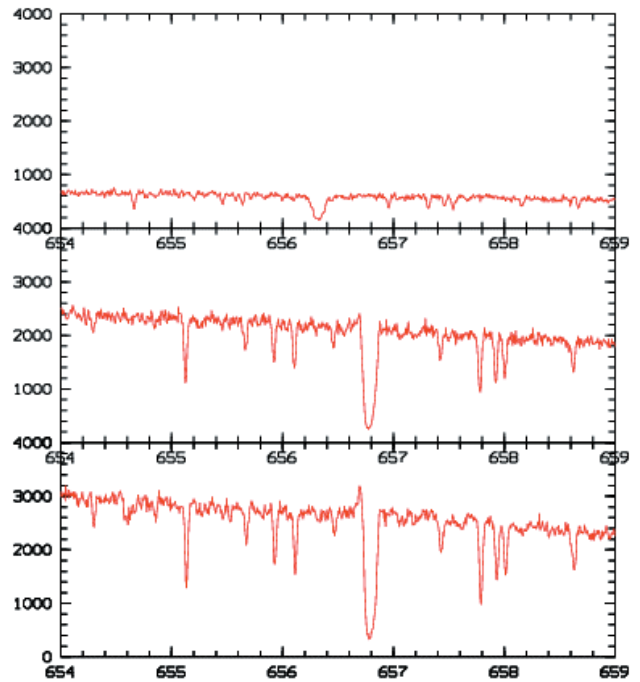
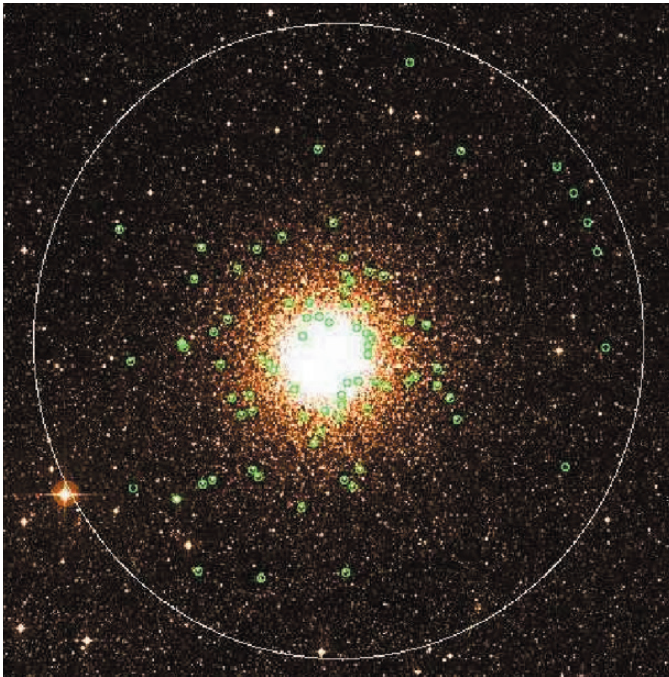
The first of ultimately four adaptive optics correctors (MACAO/VLTI) for each of the 4 VLT coudé beams was assembled at ESO-Garching. These complex systems are essential to boost the efficiency of the VLTI interferometric light recombination. Similar systems are also put on-board SINFONI and CRIRES to feed these spectrometers with much crisper sky images.

En parallèle, beaucoup d'efforts ont été consentis par l'ESO et les consortiums externes pour compléter la première génération des instruments de l'ESO. Le spectro-imageur infrarouge moyen (8 à 25  $\mu\text{m}$ ) VISIR a été intégré au CEA-Saclay et est en phase de tests intensifs. L'assemblage du spectromètre à haute résolution spectrale (1 à 5  $\mu\text{m}$ ) CRIRES a démarré à l'ESO Garching. Le spectromètre intégral de champ SPIFFI, travaillant entre 1 et 2,5  $\mu\text{m}$ , développé par le MPE-Garching a été envoyé à Paranal en décembre. Son utilisation dans le mode limité par la turbulence de l'atmosphère devrait durer jusqu'à la fin avril. L'intégration du module d'optique adaptative SINFONI pour SPIFFI a juste commencé à l'ESO Garching. Il est à noter que presque tous les systèmes de détecteurs (cryostat, détecteur et contrôleur) des instruments ESO sont fournis par le groupe ESO d'intégration et de cryogénie ainsi que par l'une des équipes de détecteurs optiques ou infrarouges.

Le premier d'une série de quatre correcteurs d'optique adaptative (MA-

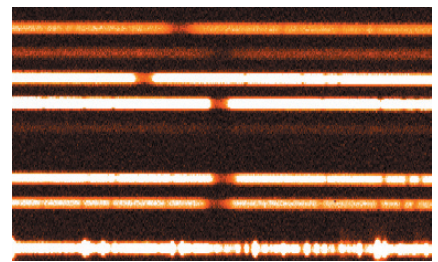
zember nach La Silla gebracht. Erstes Licht ist für Februar 2003 vorgesehen.

Parallel hierzu verwendeten ESO und externe Konsortien viel Mühe auf die Fertigstellung der VLT-Instrumente der ersten Generation. Der Kamera-Spektrograph VISIR für das mittlere Infrarot (8–25  $\mu\text{m}$ ) wurde in CEA-Saclay zusammengebaut und wird jetzt intensiv getestet. In Garching begann der Zusammenbau des hoch auflösenden Spektrographen CRIRES für den Bereich 1–5  $\mu\text{m}$ . Der vom MPE-Garching entwickelte Ganzfeld-Spektrograph SPIFFI wurde im Dezember nach Paranal gebracht; bis Ende April 2003 soll er nur durch das Seeing begrenzte Aufnahmen am VLT machen. Der Zusammenbau des Adaptive-Optik-Moduls SINFONI für SPIFFI begann soeben bei ESO in Garching. Man beachte, dass fast alle Detektorsysteme (Kryostat, Detektor und Kontrollelektronik) für ESO-Instrumente von der ESO-Integrations- und Kryogenik-Gruppe in Zusammenarbeit mit den optischen oder infraroten Detektor-Teams bereitgestellt werden.



Top-left: Image of the galactic globular cluster NGC 632. The positions of 83 fibres centred on individual stars are shown with green open circles. Top right: Traces of 3 of the 83 stellar spectra.  $H\alpha$  absorption lines of variable depths can be easily seen. Right: 9 of the 83 spectra taken in the red region of the spectrum with a spectral resolution  $\sim 25,000$ .

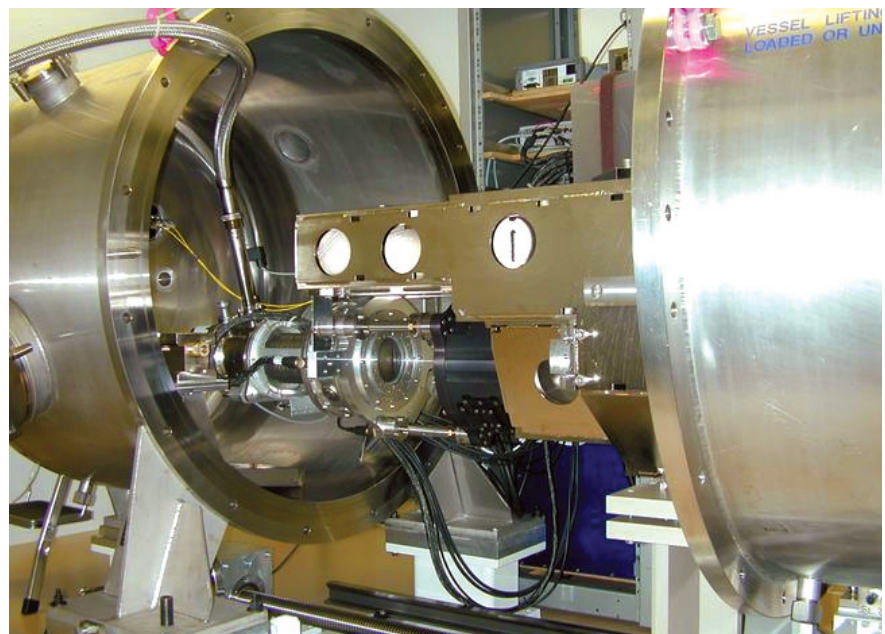
En haut à gauche, image de l'amas globulaire NGC 632. La position des 83 fibres, chacune centrée sur une étoile, est indiquée par un cercle vert. En haut à droite, tracé de 3 des 83 spectres d'étoile. Des raies d'absorption  $H\alpha$  de profondeurs variables sont facilement visibles sur ces spectres. À droite: 9 des 83 spectres pris dans la région rouge du spectre avec une résolution spectrale de 25000.



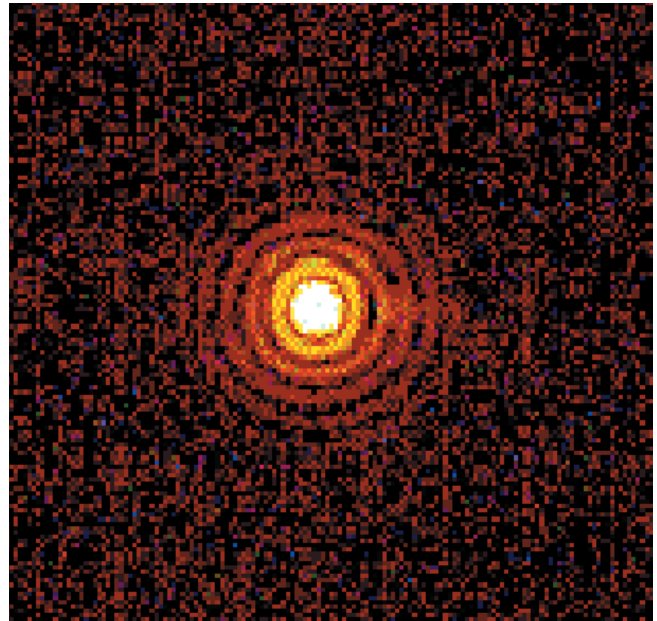
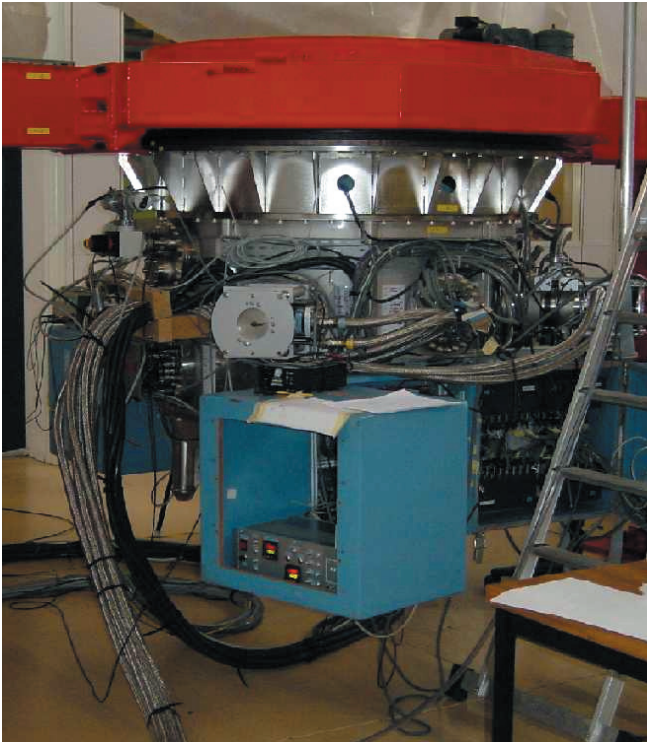
Oben links: Bild des offenen Haufens NGC 632. Grüne Kreise zeigen die Positionen von 83 auf einzelne Sterne zentrierten Fasern an. Oben rechts: Profile von 3 der 83 Sternspektren zeigen deutlich die unterschiedliche Tiefe der  $H\alpha$ -Absorptionslinien. Rechts: 9 der 83 Spektren im roten Bereich, Auflösung etwa 25000.

This fall 2002 picture at Observatoire de Genève shows part of the ultra-stable high spectral resolution HARPS spectrometer optical table (centre) and of its vacuum vessel enclosure, here partly opened (right & left). The Cassegrain fibre adapter built by ESO-La Silla feeds the spectrometer built by Observatoire de Genève and Observatoire de Haute-Provence (OHP). The detector system was built by ESO-Garching.

Cette image de l'automne 2002 prise à l'Observatoire de Genève montre une partie de la table optique du spectromètre ultra-stable à haute résolution spectrale HARPS (au centre), ainsi que l'enceinte sous vide, ici partiellement ouverte (droite et gauche). L'adaptateur à fibre pour le foyer Cassegrain, construit par l'ESO La Silla alimente le spectrographe construit par l'Observatoire de Genève et l'Observatoire de Haute-Provence (OHP). Le système de détecteurs a été construit par l'ESO-Garching.



Dieses Bild vom Herbst 2002 in Genf zeigt Teile des ultrastabilen hoch auflösenden Spektrographen HARPS: die optische Bank (Mitte) und den hier teilweise geöffneten Vakuumentank (links und rechts). Der auf La Silla gebaute Faser-Adapter für den Cassegrain-Brennpunkt versorgt den Spektrographen (von den Observatorien Genf und Haute-Provence (OHP) gebaut) mit Licht. Das Detektorsystem stammt von ESO-Garching.



Left: VISIR undergoing final integration and extensive tests at CEA-Saclay (fall 2002). Right: diffraction-limited image of a point source taken during summer 2002. The instrument is built by CEA-Saclay (F) and ASTRON-Dwingeloo (NL).

A gauche, VISIR pendant la période d'intégration et de tests intensifs au CEA-Saclay (automne 2002). A droite, image limitée par la diffraction d'une source ponctuelle prise pendant l'été 2002. Cet instrument est construit par le CEA-Saclay (F) et ASTRON-Dwingeloo (NL).

Links: VISIR während der Endmontage und ausführlichen Tests bei CEA-Saclay (Herbst 2002). Rechts: Beugungsbegrenztes Bild einer Punktquelle (Sommer 2002). Das Instrument wird von CEA-Saclay (F) und ASTRON-Dwingeloo (NL) gebaut.



Left: end of October 2002 picture of the SINFONI adaptive optics module (top, blue) and the SPIFFI main structure (bare aluminium, below). Right: end of November 2002 picture of SPIFFI during flexure tests, as part of its Preliminary Acceptance in Europe.

A gauche : prise à la fin du mois d'octobre 2002, cette image montre le module d'optique adaptative SINFONI (partie supérieure, en bleu) et la structure principale de SPIFFI (aluminium nu, partie inférieure). A droite, image de SPIFFI prise à la fin du mois de novembre 2002, pendant la période de mesure de flexions faisant partie de l'acceptation préliminaire en Europe.

Links: Das Adaptive-Optik-Modul SINFONI (oben, blau) und die Hauptstruktur von SPIFFI (blankes Aluminium, unten) Ende Oktober 2002. Rechts: SPIFFI Ende November 2002 während der Biegungstests, durchgeführt im Rahmen der vorläufigen Abnahme in Europa.

The huge overhead to complete the VIMOS project led to a halt of most of the work on its near-infrared (1–1.5  $\mu\text{m}$ ) “twin” NIRMOS for the last 18 months. Following the outcome of an October NIRMOS Review which identified serious managerial, scheduling and technical concerns, ESO decided not to restart the project. The Scientific and Technical Committee (STC) concurred with the decision and urged to develop quickly wide-field infrared imaging and multi-object capabilities up to the K-band at the VLT.

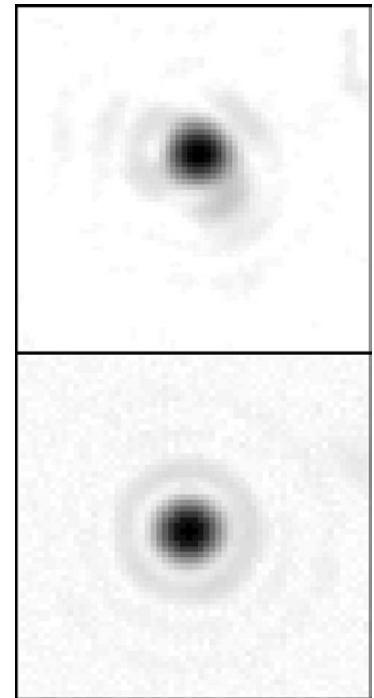
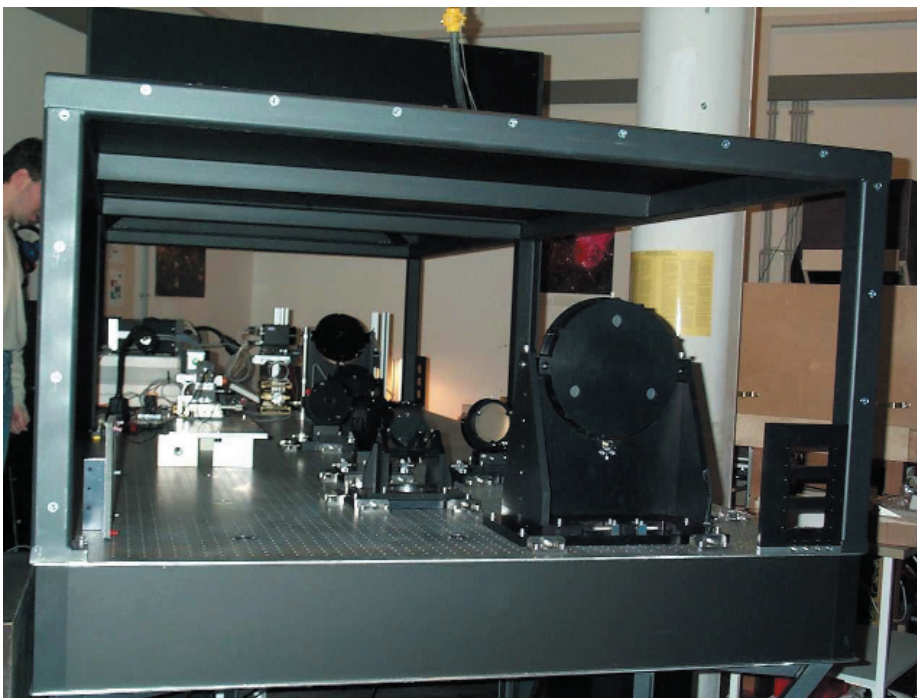
OmegaCAM, the 1 square degree optical imaging facility for the 2.5-m VLT Survey Telescope (VST) is in the assembly phase. After almost a 1-year delay, shipment of the CCD chips by the

CAO/VLTI) destinés aux quatre faisceaux des foyers couvés du VLT a été assemblé à l'ESO-Garching. Ces systèmes complexes sont essentiels pour augmenter significativement l'efficacité de la recombinaison interférométrique de la lumière du VLTI. Des systèmes similaires vont aussi être installés sur SINFONI et CRIRES, afin de fournir à ces spectromètres des images plus nettes du ciel.

À cause des énormes surcoûts exigés pour compléter le projet VIMOS, il a été nécessaire d'interrompre le plus gros des travaux sur son jumeau infrarouge (1 à 1,5  $\mu\text{m}$ ) NIRMOS ces derniers 18 mois. Suivant les résultats de l'audit du projet NIRMOS d'octobre, qui a identifié de sérieuses questions quant à la

Die erste von insgesamt 4 vorgesehenen Einheiten zur adaptiven Optik (MACAO/VLTI) für jeden der VLTI-Coudé-Strahlengänge wurde bei ESO-Garching zusammengebaut. Diese komplexen Systeme sind äußerst wichtig für die Steigerung der Effizienz der interferometrischen Strahlvereinigung im VLTI. Ähnliche Systeme werden auch in SINFONI und CRIRES eingebaut, um diese Spektrographen mit viel schärferen Bildern zu versorgen.

Der gewaltige zusätzliche Aufwand, der notwendig war um VIMOS fertigzustellen, hat dazu geführt, die Arbeit an NIRMOS, dessen Zwilling im nahen Infrarot (1–1.5  $\mu\text{m}$ ), während der letzten 18 Monate praktisch einzustellen. Aufgrund der im Oktober durchgeführten



Left: The test bench which simulates the  $f/47$  UT coudé optical beams and introduces calibrated atmospheric turbulence for performance evaluation of the MACAO/VLTI correctors. The system was operated in closed loop for the first time on August 16, 2002. The wavefront sensor fed back 350 times per second the optical aberrations via the real-time computer to the deformable mirror for correction. Right: a point source image is shown without (top) and with (bottom) adaptive correction (static aberrations only). Currently 60% of the light is concentrated in a diffraction-limited ( $0.07''$ ) core with a simulated turbulence of  $0.45''$ , close but not yet at the required performance.

A gauche: banc de test simulant les faisceaux optiques du foyer couvé  $f/47$  des télescopes du VLT. Ce banc simule une turbulence atmosphérique calibrée permettant l'évaluation des performances des correcteurs MACAO/VLTI. Le système a été utilisé en boucle fermée pour la première fois le 16 août 2002. L'analyseur de surface d'onde a fourni à l'ordinateur en temps réel 350 mesures à la seconde. Celui-ci a ensuite calculé et appliqué les commandes au miroir déformable permettant de corriger les aberrations optiques. A droite : l'image d'une source ponctuelle sans correction d'optique adaptative (en haut) et avec correction adaptative (en bas) des aberrations statiques. En ce moment, 60% de la lumière est concentrée dans le cœur limité par la diffraction ( $0,07''$ ), avec une turbulence simulée de  $0,45''$ , ce qui est proche des performances nécessaires, sans toutefois les atteindre complètement.

Links: Der Testaufbau, mit dem die  $f/47$ -Optik des Coudé-Brennpunkts simuliert und genau bekannte atmosphärische Turbulenzen zur Überprüfung der Funktion der MACAO/VLTI-adaptiven Optik erzeugt werden. Der Regelkreis wurde erstmals am 16. August 2002 geschlossen. Der Wellenfrontsensor lieferte 350 Mal pro Sekunde durch den Echtzeit-Computer die optischen Aberrationen zur Korrektur an den deformierbaren Spiegel. Rechts: Das Bild einer Punktquelle ohne (oben) und mit (unten) adaptiver Korrektur der statischen Aberrationen. Zur Zeit werden 60% des Lichts in einen beugungsbegrenzten Kern mit  $0,07''$  Durchmesser konzentriert, wenn eine Turbulenz von  $0,45''$  simuliert wird. Dies ist nahezu, aber noch nicht ganz die erforderliche Leistung.

manufacturer resumed in the summer. The full complement of the 32 individual 2k × 4k detectors needed to cover its large field is expected to be in hand early 2003.

Feasibility studies and critical prototyping for potential 2<sup>nd</sup>-generation VLT instruments started in the four domains recommended by STC. *KMOS* is a cryogenic multi-object capability up to the K-band (2.5 μm). *MUSE* is an integral-field survey facility in the optical domain. The *Planet Finder* is a high-contrast adaptive optics based imager. The *x-shooter* is a wide-band medium resolution single object spectrometer. A significant fraction of member states astrophysical institutes is involved in these studies.

gestion, au calendrier et aux aspects techniques, l'ESO a décidé de ne pas redémarrer le projet. Le Comité scientifique et technique (STC) a confirmé cette décision et a vivement conseillé de développer rapidement des capacités d'imagerie infrarouge grand champ et multi-objet jusqu'à la bande K sur le VLT.

OmegaCAM, le système d'imagerie optique couvrant un degré carré sur le ciel, pour le télescope de 2,50 m VST (VLT Survey Telescope) est dans sa phase d'assemblage. Après un délai de près d'un an, la livraison des matrices CCD par le fournisseur a redémarré en été. Nous pensons que le jeu complet des 32 détecteurs individuels de 2k × 4k nécessaires pour couvrir ce grand champ aura été livré au début de l'année 2003.

Des études de faisabilité et de prototypage des éléments critiques pour des instruments potentiels de seconde génération pour le VLT ont débuté dans quatre domaines recommandés par le STC. *KMOS* est un instrument multi-objet cryogénique fonctionnant jusqu'à la bande K (2,5 μm). *MUSE* est un instrument de sondage intégral de champ dans le domaine optique. Le *Planet Finder* est un imageur fournissant un très haut contraste basé sur une optique adaptative. Le *x-shooter* est un spectromètre à objet unique, large bande, de résolution moyenne. Un nombre significatif d'instituts astrophysiques des pays membres sont impliqués dans ces projets.

Begutachtung von NIRMOS, die ernsthaften Bedenken bezüglich Management, Zeitplan und technischer Aspekte zeitigte, beschloss ESO, dieses Projekt nicht wieder anlaufen zu lassen. Der Wissenschaftlich-Technische Ausschuss billigte diese Entscheidung und empfahl, schnell die Fähigkeiten zu Direktabbildung und Multi-Objekt-Spektroskopie am VLT in einem großen Feld bis zum K-Band zu entwickeln.

OmegaCAM, die optische Kamera mit einem Quadratgrad Gesichtsfeld für das 2,5-m-VLT-Durchmusterungs-Teleskop (VST) wird derzeit zusammengebaut. Mit einer fast einjährigen Verzögerung nahm der Hersteller im Sommer die Lieferung der CCDs wieder auf. Es wird erwartet, dass Anfang 2003 alle 32 individuellen Detektoren mit 2k × 2k Pixeln verfügbar sind, die für das große Feld benötigt werden.

Machbarkeitsstudien und Tests kritischer Prototypen sind bereits in den 4 Bereichen im Gang, die vom STC für die 2. Generation von VLT-Instrumenten empfohlen wurden. *KMOS* ist ein tiefgekühlter Multi-Objekt Spektrograph bis zum K-Band (2,5 μm). *MUSE* ist ein Ganzfeld-Spektrograph für Durchmusterungen im Optischen. Der *Planet Finder* soll den hohen Kontrast zur Direktabbildung mittels adaptiver Optik erreichen. Der *X-Shooter* ist ein Breitband-Spektrograph mittlerer Auflösung für Einzelobjekte. Eine bedeutende Zahl astrophysikalischer Institute in den Mitgliedsstaaten ist an diesen Studien beteiligt.

## Data Flow System (DFS)

The Data Flow System Group is responsible for the design, implementation and maintenance of the Data Flow System software components which are critical for the end-to-end operation of the VLT, VLTI, VST and some of the La Silla telescopes. This system consists of modules/tools; some of which (e.g. P2PP) are generic and provide a uniform interface to all instruments while others, e.g. pipelines are instrument specific. – These tools are delivered to a variety of customers: the astronomical community (e.g. P2PP, Exposure Time Calculators, Archive Interface), VISAS and OPC, User Support Group (P2PP, Observing Tool), Science Operations and Data Flow Operation (Instrument Pipelines, data packing tools). The present group is also responsible for the installation and

## Data Flow System (DFS)

Le groupe du Système de flux de données est responsable de la conception, l'implémentation et la maintenance des composantes logicielles du Système de flux de données qui sont critiques pour les opérations d'un bout à l'autre du VLT, VLTI, VST et certains télescopes de La Silla. Ce système consiste en modules/outils: certains d'entre eux (p.ex. P2PP) sont génériques et fournissent une interface uniforme à tous les instruments, tandis que d'autres (p.ex. les pipelines) sont spécifiques aux instruments. Ces outils sont livrés à une variété de clients: la communauté astronomique (p.ex. P2PP, les calculateurs de temps de pose, l'interface pour les archives), VISAS et l'OPC, le Groupe d'appui aux utilisateurs (P2PP, Outil d'observations), Opérations scientifiques et Opération de flux des don-

## Data Flow System (DFS)

Die Data Flow System-Gruppe ist verantwortlich für die Planung, Implementierung und Wartung der Softwarekomponenten des Data Flow-Systems, die für den End-to-End-Betrieb des VLT, VLTI, VST und einiger Teleskope auf La Silla benötigt werden. Das System umfasst Programmpakete, von denen einige (wie z.B. das P2PP-Paket) allgemein gültig sind und eine gemeinsame Schnittstelle für alle Instrumente bieten; andere, wie z.B. die Pipelines, sind auf spezielle Instrumente zugeschnittene Komponenten. Diese werden an einen weiten Kreis von Benutzern geschickt: die astronomische Benutzergemeinschaft (z.B. P2PP, Simulationsprogramm zur Berechnung der Beobachtungsdauer, Archivschnittstellen), VISAS und OPC, die User Support-Gruppe (P2PP, Programme zur Unterstützung der Be-



the commissioning of its software modules on-site.

*Observation Handling System tools.* – Astronomers applying for observing time at ESO used to be informed of the outcome by a letter sent to them by VISAS. As of P71, the applicants receive this information through the web and a new application, the WEBletter system. The Mask Tracker, an application which supports the processing of cutting, inserting and discarding masks for VIMOS was delivered to the observatory and “paranalised”. It will be used by the Science Operations team as of P71.

*The Science Archive Web site / On-Line Archive Facility.* – The Next Generation Archive System (NGAST) was deployed in Garching in early 2002. The system is based on magnetic disks as consumable media and has been designed to cope with the high data rates. It is used as the main archiving system for WFI, and will be installed on Paranal for the archiving of VLT/MIDI data in 2003 and VST/OmegaCam in 2004. This new technology will also be a building block of the ALMA archive and is being considered in the Virtual Observatories design. The QC1 database was designed as a central repository for parameters generated during the Quality Control (QC) process. In addition, web-based interfaces for data extraction and visualisation were implemented.

*Instrument Pipelines/MIDAS.* – The Data Reduction Systems for VLT instruments are either implemented by the DFS Group (e.g. ISAAC, CONICA) or by the instrument consortia (e.g. VIMOS). In both cases, the DFS Group is responsible for building the reduction recipes which will allow the system to work in an automatic way. Improvements have been made to the operational pipelines, ISAAC, UVES and FORS. The NACO pipeline is operational on site since P70. The UVES-FIBER pipeline has been delivered to the observatory, verified and validated during the various commissioning phases of the instrument. The MOS part of the VIMOS pipeline was verified and validated up to the spectrum extraction; this was done in close collaboration with Paranal and DFO. The official O2SEP version of MIDAS was released in November on the ESO ftp server and on CD-ROM. It includes many changes required by the instrument pipelines. The development of the Common Pipeline Library continued. The first release will be available end of

nées (Pipelines d’instrument, outils de conditionnement des données). Le présent groupe est également responsable de l’installation et de la mise en service de ses modules logiciels sur les sites.

*Outils du « Observation Handling System ».* – Les astronomes qui demandent du temps d’observation à l’ESO étaient habitués à être informés de la conclusion de l’OPC par une lettre qui leur était envoyée par VISAS. Depuis P71, les demandeurs reçoivent cette même réponse via le Web et une nouvelle application appelée le système WEBletter. Le Mask Tracker, une application qui aide au traitement de la découpe, l’insertion et la mise au rebut des masques pour VIMOS fut apportée à l’observatoire et ajusté aux normes de Paranal (« paranalisé »). Elle sera utilisée par l’équipe des opérations scientifiques à partir de P71.

*Site Web d’Archives Scientifiques / Equipement d’archivage en ligne.* – Le Système d’archivage de prochaine génération (NGAST) fut déployé à Garching au début 2002. Le système est basé sur des disques magnétiques comme consommables et a été conçu pour supporter de grands taux de transfert de données. Il est utilisé comme le système principal d’archivage pour WFI, sera installé à Paranal pour l’archivage des données VLT/MIDI en 2003 et VST/OmegaCam en 2004. Cette nouvelle technologie sera aussi une brique de l’archive ALMA et est considérée dans le concept des « observatoires virtuels ». La base de données QC1 fut conçue comme un dépositaire central des paramètres générés durant le processus de contrôle de qualité (QC). De plus, des interfaces basées sur le Web, pour l’extraction et la visualisation des données furent implémentées.

*Pipelines d’instruments/MIDAS.* – Les Systèmes de réductions de données pour les instruments du VLT sont implémentés soit par le Groupe DFS (p.ex. ISAAC, CONICA) soit par des consortia d’instrument (p.ex. VIMOS). Dans chaque cas, le Groupe DFS est responsables de la construction des techniques de réduction qui permettront au système de travailler de façon automatique. Des améliorations ont été faites pour les pipelines opérationnels d’ISAAC, UVES et FORS. Le pipeline NACO est opérationnel sur site depuis P70. Le pipeline UVES-FIBER a été délivré à l’observatoire, vérifiée et validée pendant les différentes phases de mises en service de l’instrument. La partie MOS du pipeline VIMOS a été

observées), die Abteilung für den wissenschaftlichen Betrieb und die Data Flow Operations-Gruppe (Pipelines der Instrumente, Programmpakete zum Komprimieren und Speichern der Daten). Diese Gruppe ist auch selbst verantwortlich für die Installation und Inbetriebnahme aller ihrer Software vor Ort.

*Softwaresystem zur Unterstützung der Beobachtungen.* – Früher wurden den Astronomen, die sich um Beobachtungszeit bei ESO bewarben, die Ergebnisse des OPC per Post von VISAS zugesandt. Seit Periode 71 erhalten sie diese Informationen mit Hilfe einer neuen Anwendung, dem „Webletter“-System. Der „Mask Tracker“, eine Anwendung um das Ausstanzen, Einfügen und Entfernen von Masken für VIMOS zu unterstützen, wurde an das Observatorium ausgeliefert und an Paranal-Standards angepasst („paranalised“). Von Periode 71 an wird dieses Programm von der wissenschaftlichen Abteilung eingesetzt.

*Web-Seite des wissenschaftlichen Archivs / der Online-Archivdienst.* – Seit Beginn des Jahres 2002 wurde das Archivsystem der „Nächsten Generation“ (NGAST) in Garching eingesetzt. Das System benutzt magnetische Platten als Media und wurde für sehr hohen Datendurchsatz konzipiert. Es wird als zentrales Archivierungssystem von WFI genutzt und wird auch auf Paranal installiert, um die Daten vom VLT/MIDI-Instrument im Jahr 2003 zu archivieren, ebenso wie die Daten von VST/OmegaCam in 2004. Diese neu entwickelte Technologie wird auch Bestandteil des ALMA-Archivs werden und soll im Konzept der „virtuellen Observatorien“ berücksichtigt werden. Die QC1-Datenbank wurde als zentraler Datenspeicher für alle Parameter, die während der Qualitätskontrolle (QC) benötigt werden, konzipiert. Weiterhin wurden auf dem Web basierende Schnittstellen entwickelt, die es ermöglichen, Daten zu extrahieren und zu visualisieren.

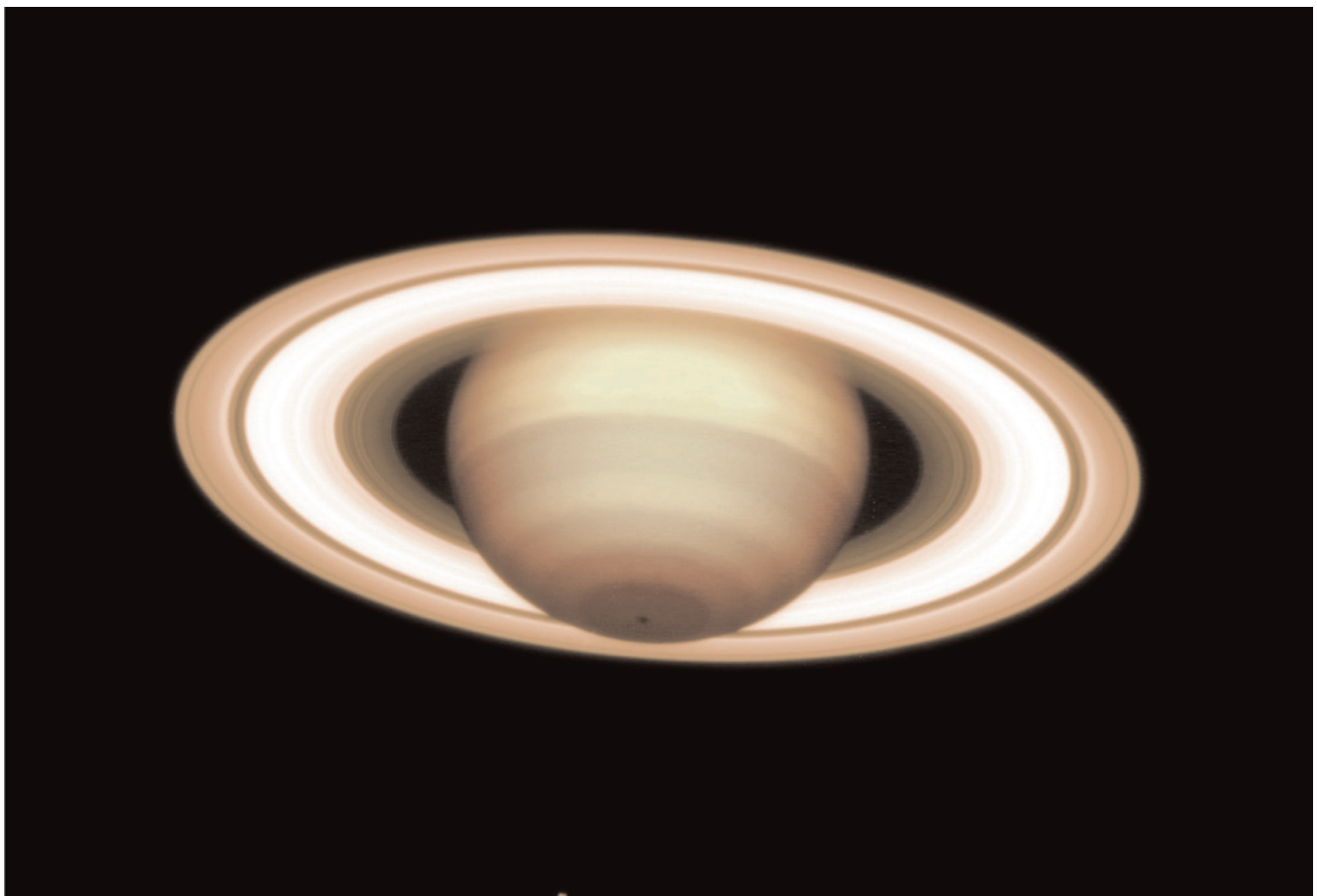
*Instrument Pipelines/MIDAS.* – Die Datenreduktionssysteme für die VLT-Instrumente werden entweder von der DFS-Gruppe implementiert (z.B. ISAAC, CONICA) oder von den Instrument-Konsortia (z.B. VIMOS) geschrieben. In beiden Fällen bleibt es ESOs Verantwortung, die Reduktionsprozeduren, zusammenzustellen, mit denen das System dann völlig automatisch betrieben werden kann. Die operationellen Pipelines für ISAAC, UVES und FORS wurden weiter verbessert. Die Pipeline für NACO ist seit Periode 70 in Betrieb. Die UVES-FIBER-Pipeline wurde ans

2003. It will contain a set of library components which can be used by instrument consortia and ESO to build instrument pipelines. Gasgano, an application providing means for organising large amounts of astronomical data, was released to the ESO community. It will become on the future a user-friendly interface to the instrument pipelines.

*The Data Flow System for the VLTI.* – Several components of the VLTI Data Flow System have been further developed to support the commissioning instrument VINCI and prepare for the first science instruments MIDI and AM-

vérifiée et validée jusqu'à l'extraction du spectre. Ce travail a été réalisé en collaboration très étroite avec Paranal et DFO. La version officielle 02SEP de MIDAS fut distribuée en novembre, rendue publique sur le serveur ftp de l'ESO ainsi que sur CD-ROM. Elle inclut de nombreuses modifications requises par les pipelines d'instruments. Le développement de la Common Pipeline Library s'est poursuivi. La première version sera disponible à la fin de 2003. Elle contiendra un ensemble de composants de bibliothèques (library components) qui peuvent être utilisées par les consortia d'instruments et l'ESO afin de créer des pipelines d'instruments. Gas-

Observatorium geliefert und während der verschiedenen Testphasen zur Inbetriebnahme des Instruments getestet und verifiziert. In enger Zusammenarbeit mit Paranal und der DFO-Gruppe wurde der MOS bezügliche Teil der VIMOS-Pipeline bis hin zur Extraktion des Spektrums verifiziert. Die offizielle 02SEP-Version von MIDAS wurde im November freigegeben. Diese Version ist über den ESO-ftp-Server sowie auf CD-ROM erhältlich und enthält viele Änderungen, die für die Pipelines verschiedener Instrumente benötigt wurden. Die Entwicklungsarbeit an der „Common Pipeline Library“ wurde weitergeführt, und die erste öffentliche Ver-



**Saturn.**  
*This fine infrared picture of Saturn's Southern Hemisphere was taken while the inclination of the rings as viewed from Earth was near its maximum. The Encke and Cassini divisions between the bright rings are clearly visible. The smallest resolved features visible on Saturn are about 300 km in diameter.*

**Saturne.**  
*Cette belle image infrarouge de l'hémisphère sud de Saturne a été prise alors que l'inclinaison des anneaux telle que vue depuis la Terre était presque à son maximum. Les divisions Encke et Cassini entre les anneaux brillants sont visibles. Les plus petites caractéristiques résolues visibles sur Saturne sont d'environ 300 km de diamètre.*

**Saturn.**  
*Dieses großartige Bild der südlichen Halbkugel des Saturn wurde aufgenommen, als sich die Neigung der Ringe, von der Erde aus gesehen, ihrem Maximum näherte. Die „Encke“- und die „Cassini“-Spalte sind deutlich zwischen den hellen Ringen zu erkennen. Der Durchmesser der kleinsten auf dem Saturn erkennbaren Strukturen beträgt ca. 300 km.*

BER. The present VINCI pipeline performs automatically the first stage of processing and prepares FITS files containing the raw visibilities and all the information required for model fitting. Calibrated visibilities are determined and the transfer function is displayed on-line as a function of time. Observation preparation tools have been developed for the VLTI; they are provided on the Internet like the VLT Exposure Time Calculators. The VLTI Visibility Calculator computes the fringe visibility as a function of the object diameter, the position of the target in the sky at the time of the observation, and the selected configuration. It takes into account the horizon map of the observatory and shadowing effects induced by telescope domes and structures on the observatory platform. The VLTI Calibrator Selector, otherwise known as CALVIN, allows the user to determine the most suitable calibrator stars from the ESO VLTI calibrator database.

gano, une application fournissant les moyens d'organiser de grandes quantités de données astronomiques, fut distribuée à la communauté ESO. Elle deviendra dans le futur une interface ergonomique aux pipelines d'instruments.

*Le système de flux de données pour le VLTI.* – Plusieurs composantes du système de flux de données du VLTI ont été développées plus en avant afin d'aider la mise en service de l'instrument VINCI et de servir de préparation pour les premiers instruments scientifiques MIDI et AMBER. Le pipeline VINCI actuel réalise automatiquement la première étape du traitement et prépare les fichiers FITS contenant les visibilités brutes et toute l'information nécessaire pour l'ajustement de modèles. Les visibilités étalonnées sont déterminées et la fonction de transfert est affichée en temps réel. Les outils de préparation des observations ont été développés pour le VLTI. Ces outils sont fournis sur l'Internet tout comme les calculateurs de temps de pose du VLT. Le calculateur de visibilité du VLTI calcule les franges de visibilité en fonction du diamètre de l'objet, sa position dans le ciel au moment des observations et la configuration sélectionnée. Il prend en compte la carte d'horizon de l'observatoire et les effets d'ombre produits par les coupôles des télescopes ainsi que par les autres structures sur la plateforme d'observations. Le VLTI Calibrator Selector, aussi connu sous le nom de CALVIN, permet à l'utilisateur de déterminer les étoiles les plus adéquates à la calibration à partir de la base de données de calibration ESO VLTI.

sion wird Ende des Jahres 2003 verfügbar sein. Diese Softwarebibliothek wird Module enthalten, die von den Instrumentenkonsortien und ESO benutzt werden können, um Pipelines für Instrumente zu entwickeln. Gasgano, eine Anwendung, die entwickelt wurde, um große astronomische Datenmengen effizient zu organisieren, wurde der ESO-Benutzergemeinschaft zur Verfügung gestellt. Dieses Programm wird die zukünftige benutzerfreundliche Schnittstelle für die Pipelines der Instrumente sein.

*Das Data Flow-System für das VLTI.* – Mehrere Komponenten des VLTI Data Flow-Systems wurden weiterentwickelt, um die Inbetriebnahme des VINCI-Instruments zu unterstützen, und um es auf die ersten wissenschaftlichen Instrumente, MIDI und AMBER, vorzubereiten. Zur Zeit führt die VINCI Pipeline automatisch den ersten Teil der Datenverarbeitung durch und erzeugt FITS-Daten, die die ursprünglichen Sichtbarkeiten sowie alle Informationen, die zum Anpassen von Modellen benötigt werden, enthalten. Kalibrierte Sichtbarkeiten werden bestimmt und die Transferfunktion wird online als zeitabhängige Funktion dargestellt. Es wurden Anwendungen zur Unterstützung der Beobachtungsvorbereitungen entwickelt und über das Internet zur Verfügung gestellt, wie z.B. das Programm zur Bestimmung der Beobachtungsdauer (ETC) am VLT. Das Programm zur Berechnung der VLTI-Sichtbarkeiten kalkuliert die Sichtbarkeit der Interferenzstreifen abhängig vom Durchmesser des Objekts, der Position des Ziels am Himmel zur Beobachtungszeit und der gewählten Instrumentenkonfiguration. Es berücksichtigt die möglichen Horizonte am Observatorium und die Schattenbildungen, die von den Teleskopdomen und anderen Strukturen auf der Observatoriumsplattform erzeugt werden können. Die VLTI-Anwendung zur Auswahl der Kalibrationen, auch CALVIN genannt, ermöglicht es dem Benutzer die besten Kalibrationssterne aus der ESO VLTI-Kalibrationsdatenbank auszuwählen.



*Llano de Chajnantor at 10 o'clock in the morning. Taken from the mountain ridge south of the plain, called Cordón Honar at 5235 m, this photograph shows almost the full extension of the site for the Atacama Large Millimeter Array (ALMA). The prominent cone-shaped mountain at left is the volcano Licancabur, further towards the middle is Cerro Chajnantor, 5639 m.*

*Llano de Chajnantor à 10 heures du matin. Prise depuis le bord de la montagne au sud de la plaine, appelé Cordón Honar, situé à une altitude de 5235 m, cette photographie montre presque entièrement l'étendue du site du Large Réseau Millimétrique d'Atacama (ALMA). La montagne proéminente en forme de cône, sur la gauche, est le volcan Licancabur, plus vers le milieu il y a le Cerro Chajnantor à 5639 m.*

*Llano de Chajnantor am Vormittag um 10 Uhr. Dieses Bild wurde von der südlich der Ebene gelegenen Bergkette namens Cordón Honar in 5235 m Höhe aus aufgenommen. Es zeigt fast die gesamte Ausdehnung des Geländes des Atacama Large Millimeter Array (ALMA). Der auffällige kegelförmige Berg links ist der Vulkan Licancabur, etwa in der Mitte der Cerro Chajnantor mit 5639 m.*

**ALMA**

**ALMA**

**ALMA**



*Some portable antennae at the ESO-NRAO site testing area at Llano de Chajnantor.*

*Quelques antennes au site de test de ESO-NRAC à Llano de Chajnantor.*

*Einige tragbare Antennen auf dem ESO-NRAC-Versuchsgelände bei Llano de Chajnantor.*

The major event of the year was the approval to proceed with the construction of ALMA by the ESO Council on 9 July. On the North American side, the U.S. National Science Board gave the final approval of the project on 15 August. Thus, ALMA officially entered the construction phase, and a great many activities took place at an accelerating pace. Other important events of the year included the establishment of the new centralised management structure with an interim Joint ALMA Office (JAO) on 1 June, the arrival of the first prototype antenna at the New Mexico test site in September, and significant progress in securing access to the observatory site at Chajnantor in Chile.

L'événement majeur de l'année fut l'approbation par le Conseil de l'ESO le 9 juillet de procéder à la construction d'ALMA. Du côté nord-américain, le U.S. National Science Board a donné son accord final concernant le projet le 15 août. ALMA est donc officiellement entré dans sa phase de construction et de nombreuses activités ont eu lieu à une allure accélérée. D'autres événements importants de l'année concernent l'établissement d'une nouvelle structure centralisée de gestion avec un bureau commun ALMA (Joint ALMA Office ou JAO) intérimaire, le 1<sup>er</sup> juin, l'arrivée de la première antenne prototype au site de test du Nouveau-Mexique en septembre, et des progrès significatifs dans la réalisation de l'accès au site d'observations de Chajnantor, au Chili.

Das Hauptereignis des Jahres war die Genehmigung durch den ESO-Rat am 9. Juli, mit dem Bau von ALMA fortzufahren. Auf nordamerikanischer Seite gab das nationale Wissenschaftsgremium dem Projekt am 15. August endgültig grünes Licht. Damit ist ALMA offiziell in die Bauphase eingetreten, die sich durch zahlreiche Aktivitäten mit ständig steigendem Tempo auszeichnet. Zu den weiteren wichtigen Ereignissen des Jahres zählen die Schaffung einer neuen zentralisierten Managementstruktur mit einem vorläufigen gemeinsamen ALMA-Büro (JAO) am 1. Juni, die Ankunft des ersten Antennen-Prototyps am Teststandort in Neu-Mexiko im September sowie bedeutender Fortschritt bei der Sicherung des Zugangs zum Standort des Observatoriums in Chajnantor/Chile.

## Phase 2 Developments

From the beginning of the year the forerunner of the JAO, the ALMA Executive Committee, was working to update the Phase 2 (construction and operations) project plan and cost estimates. The Phase 2 construction schedule was extended by one year to accommodate cash flow constraints on the European side. Completion of construction was rescheduled to the end of 2011, and the total cost estimate was maintained at 552.5 million in year 2000 US\$. The timing of the European and North American site development activities

## Développements de la Phase 2

Depuis le début de l'année, le pré-décesseur du JAO, le Comité exécutif d'ALMA a travaillé à la mise à jour du Projet de plan de la Phase 2 (construction et opérations) et à l'estimation des coûts. Le calendrier de construction de la Phase 2 fut prolongé d'un an afin d'intégrer les contraintes de trésorerie du côté européen. L'achèvement de la construction est reporté à la fin de l'année 2011, et l'estimation du coût total est maintenue à 552,5 millions de dollars US de l'année 2000. Le déroulement des activités de développements

## Entwicklungen in Phase 2

Seit Anfang des Jahres arbeitete der Vorläufer des JAO, das ALMA-Exekutiv-Komitee, an der Fortschreibung von Projektplan und Kostenschätzung der Phase 2 (Bau und Betrieb). Der Zeitplan des Baus in Phase 2 wurde um ein Jahr verlängert, um die Liquiditätsbeschränkungen auf europäischer Seite zu berücksichtigen. Die Fertigstellung wurde auf Ende 2011 verschoben, die Gesamtkosten aber bei 552,5 Millionen US-Dollar (2000) belassen. Die zeitliche Koordinierung der europäischen und nordamerikanischen Aktivitäten zur



*Sunrise at Chajnantor.*

*Lever du soleil à Chajnantor.*

*Sonnenaufgang auf Chajnantor.*

and antenna deliveries were also adjusted to fit the projected funding schedules on both sides. Work continued throughout the year to update the European project financial planning as a basis for inputs to the JAO for the ALMA 2003 budget and financial projections, and for inputs to the ESO 2003 budget and Long Range Plan.

In April the ALMA Co-ordination Committee decided to form an interim joint ALMA project office and appoint interim key personnel, effective 1 June through the end of 2002. The interim ALMA Director is Paul Vanden Bout, formerly Director of the National Radio Astronomy Observatory, the interim ALMA Project Manager is Massimo Tarengi, formerly Head of the ESO Telescope Division, and the interim ALMA Project Scientist is Stephane Guilloteau, formerly ALMA European Project Scientist. The search for permanent key personnel was also started immediately.

The ALMA Management Advisory Committee (AMAC) met at ESO Headquarters in June with all European and North American members attending. They concentrated on the Phase 2 Project Plan (particularly the management structure) and key elements of Phase 1 status such as the prototype antennas and the front-end subsystem. The AMAC urged the European and North American authorities to give final project approval as soon as possible. They also commended the progress towards unification of the project and recommended further steps to continue this positive development.

At the ESO Council meeting in July, following approval to proceed with construction, a Council working group was established to review the Phase 1 results, the legal set-up of the bilateral project especially in Chile, the Phase 2 Project Plan, and the European cost and staffing projections. This Working Group met in September and October to review these aspects, and submitted a report to ESO Council in November.

In September the European Co-ordination Committee confirmed plans to replace itself with an European ALMA Board and to continue the European Science Advisory Committee. These bodies are needed to provide full representation to the European ALMA community, in view of the smaller size of the new ALMA Board (4 European members) and ASAC (5 European members). At its first meeting, in November, the European ALMA Board (EAB) recommended nominees for the European

sur les sites européens et nord-américains et la livraison des antennes ont également été ajustés afin de correspondre aux calendriers prévisionnels de financement des deux sites. Le travail a continué tout au long de l'année afin de réviser la planification financière du projet européen comme base pour les données du JAO pour le budget 2003 d'ALMA et pour les projections financières, et pour les données nécessaires au budget 2003 de l'ESO et le Plan à long terme.

En avril, le Comité de coordination d'ALMA a décidé de former un Bureau d'études intérimaire commun ALMA et à nommer du personnel-clé intérimaire, à partir du 1<sup>er</sup> juin jusqu'à la fin 2002. Le directeur intérimaire d'ALMA est Paul Vanden Bout, précédemment directeur du National Radio Astronomy Observatory, le chef de Projet ALMA intérimaire est Massimo Tarengi, précédemment chef de la Division des télescopes à l'ESO et le scientifique de Projet ALMA intérimaire est Stéphane Guilloteau, précédemment le scientifique de Projet européen ALMA. La recherche de personnel-clé permanent fut aussi démarrée immédiatement.

Le Comité de Conseil de gestion d'ALMA (AMAC) s'est réuni au quartier général de l'ESO en juin, avec la participation de tous les membres européens et nord-américains. Ils se sont concentrés sur le Projet de plan de la Phase 2 (particulièrement la structure de gestion) et les éléments-clés de la Phase 1 comme les antennes prototypes et le sous-système frontal. L'AMAC a encouragé les autorités européennes et nord-américaines à donner leur approbation finale du projet le plus vite possible. Ils ont aussi salué l'évolution vers une unification du projet et recommandé plusieurs actions afin de continuer ce développement positif.

Au Conseil de l'ESO de juillet, suivant l'approbation de poursuivre la construction, un Groupe de travail du Conseil fut établi afin de passer en revue les résultats de la Phase 1, la structure légale du projet bilatéral surtout au Chili, le Projet de plan de la Phase 2, et les projections de coût et d'emploi européens. Ce Groupe de travail s'est réuni en septembre et en octobre afin d'étudier ces aspects, et a soumis un rapport au Conseil de l'ESO en novembre.

En septembre, le Comité de coordination européen a confirmé les plans de se transformer en un Comité directeur européen ALMA (European ALMA Board, EAB) et de continuer le Comité

Entwicklung des Standorts sowie der Lieferung der Antennen wurde ebenfalls an die auf beiden Seiten erwarteten Finanzierungsplanungen angepasst. Während des ganzen Jahres wurde die europäische Finanzplanung als Grundlage für die Eingabe zum ALMA-Budget 2003 und die Finanzplanung des JAO ebenso fortgeschrieben wie auch für das ESO-Budget 2003 und den Langzeitplan.

Im April beschloss das ALMA-Koordinationskomitee, ein vorläufiges gemeinsames ALMA-Projektbüro einzurichten, das für die Zeit vom 1. Juni bis Ende 2002 mit vorläufigen Kompetenzträgern besetzt wurde. Interimsdirektor von ALMA ist Paul Vanden Bout, ehemals Direktor des Nationalen Radioastronomischen Observatoriums, vorläufiger ALMA-Projektmanager ist Massimo Tarengi, ehemals Leiter der ESO-Teleskopabteilung, und vorläufiger ALMA-Projektwissenschaftler ist Stephane Guilloteau, vormals europäischer ALMA-Projektwissenschaftler. Die Suche nach den endgültigen Besetzungen dieser Schlüsselpositionen begann ebenfalls sofort.

Das ALMA-Management-Beratungsgremium (AMAC) traf sich mit allen europäischen und nordamerikanischen Mitgliedern im Juni im ESO-Hauptquartier. Es konzentrierte sich auf den Projektplan der Phase 2, insbesondere auf die Managementstruktur, und auf den Status von Schlüsselementen der Phase 1 wie die Antennenprototypen und das Front-End-Subsystem. AMAC drängte die europäischen und nordamerikanischen Behörden, das Projekt baldmöglichst endgültig zu genehmigen. Es lobte den Fortschritt hin zu einer Vereinheitlichung des Projekts und empfahl weitere Schritte in diese positive Richtung.

Nach Erteilung der Genehmigung für den Bau wurde bei der ESO-Ratsitzung im Juli eine Arbeitsgruppe des Rats eingesetzt, die Folgendes begutachten sollte: die Ergebnisse der Phase 1, den legalen Status des bilateralen Projekts insbesondere in Chile, den Projektplan der Phase 2 und die europäischen Planungen bezüglich Kosten und Personaleinstellungen. Diese Arbeitsgruppe traf sich im September und Oktober zu Beratungen über diese Themen und legte dem ESO-Rat im November einen Bericht vor.

Im September bestätigte das europäische Koordinationskomitee Pläne, sich selbst durch ein europäisches ALMA-Gremium zu ersetzen und das europäi-

positions on the ALMA Board to ESO Council.

Following approval by the National Science Board, the National Science Foundation (NSF) requested clearance from the US Department of State to sign the Bilateral ALMA Agreement. The State Department granted clearance provided the National Research Council of Canada joined through a subsidiary agreement with the NSF rather than as a signatory of the Bilateral Agreement. At its December meeting, ESO Council authorized the Director General to sign the new ESO-NSF version of the Bilateral Agreement. The signing ceremony with the ESO Director General and the NSF Director was organised for February 2003. Also, noting that the Council of Ministers of the Spanish Government had approved Spain's ALMA budget for 2003–2012, which contributes 7.5% of the European share of Phase 2, Council also authorised the Director General to immediately sign the ESO-Spain ALMA Agreement. Council also approved the creation of an ALMA Division at ESO, effective 1 January 2003.

Considerable progress was made early in the year in negotiations with Chile for access to the ALMA site. The Ministry of National Assets will offer a 50-year concession of the land at Chajnantor directly to ESO and Associated Universities, Inc. (AUI), jointly, which will have to establish a Chilean corporation to receive the Concession. ESO and AUI will be able to purchase the land at lower altitude required for the Operations Support Facility. ESO and AUI submitted an Environmental Impact Statement to Chilean authorities in July to start the formal review process. ESO also requires a Supplementary Agreement with Chile to establish a new observatory. The ESO Director General and the Chilean Minister of Foreign Affairs signed this Supplementary Agreement on 21 October. Discussions continue to determine whether the Supplementary Agreement has to be ratified by the Chilean Parliament. Further negotiations and detailed legal work continued throughout the year to complete the process. Outstanding issues were narrowed to a few critical points and working groups were set up to resolve these. The whole process is expected to be completed by April 2003.

Discussions with Japan also continued through the year concerning its eventual joining the project and the enhancements that will be made possible. These proposed enhancements are a

scientifique consultatif européen. Ces structures sont nécessaires afin de fournir une représentation complète à la communauté européenne d'ALMA, au vu de la plus petite taille du nouveau Comité directeur d'ALMA (4 membres européens) et d'ASAC (5 membres européens). Lors de sa première réunion, en novembre, l'EAB a recommandé au Conseil de l'ESO les nominations pour les postes européens au Comité directeur d'ALMA.

Suite à l'approbation par le National Science Board, la National Science Foundation (NSF) a requis le feu vert du Département d'État américain afin de signer l'Accord bilatéral sur ALMA. Le Département d'État donna son feu vert à condition que le Conseil national de la Recherche du Canada rejoigne le projet via un accord subsidiaire avec la NSF plutôt que comme signataire de l'Accord bilatéral. Lors de sa réunion de décembre, le Conseil de l'ESO a autorisé la directrice générale à signer la nouvelle version ESO-NSF de l'Accord bilatéral. La cérémonie de signature avec la directrice générale de l'ESO et le directeur de la NSF fut organisée en février 2003. De plus, puisque le Conseil des ministres du Gouvernement espagnol avait approuvé le budget espagnol d'ALMA pour 2003–2012, qui contribue 7,5% de la partie européenne de la Phase 2, le Conseil a également autorisé la directrice générale à signer immédiatement l'Accord ESO-Espagne sur ALMA. Le Conseil a approuvé la création de la Division ALMA à l'ESO en date du 1<sup>er</sup> janvier 2003.

Des progrès considérables furent réalisés au début de l'année dans les négociations avec le Chili en ce qui concerne l'accès au site d'ALMA. Le Ministère des infrastructures nationales offrira une concession de 50 ans sur le terrain de Chajnantor directement et de façon conjointe à l'ESO et à Associated Universities, Inc. (AUI), qui devront établir une société chilienne afin de recevoir la concession. L'ESO et l'AUI pourront acheter le terrain à plus faible altitude nécessaire pour les installations d'appuis aux opérations. L'ESO et l'AUI ont soumis une déclaration d'impact environnemental aux autorités chiliennes en juillet afin de démarrer la procédure formelle d'examen. L'ESO a également requis un Accord supplémentaire avec le Chili afin d'établir un nouvel observatoire. La directrice générale de l'ESO et le ministre chilien des Affaires étrangères ont signé cet Accord supplémentaire le 21 octobre. Les discussions continuent afin de dé-

sche wissenschaftliche Beratungsgremium fortzuführen. Diese Gremien sind notwendig, um die gesamte europäische ALMA-Gemeinschaft angesichts der geringeren Größe des neuen ALMA-Gremiums (4 europäische Mitglieder) und von ASAC (5 europäische Mitglieder) zu repräsentieren. Bei seiner ersten Sitzung im November empfahl das europäische ALMA-Gremium (EAB) dem ESO-Rat Kandidaten für die europäischen Posten im ALMA-Gremium.

Nach der Genehmigung durch das nationale Wissenschaftsgremium verlangte die Nationale Wissenschaftsstiftung (NSF) vom amerikanischen Außenministerium die Genehmigung, das bilaterale ALMA-Abkommen zu unterzeichnen. Das Außenministerium erteilte diese Genehmigung unter der Auflage, dass der nationale Forschungsrat Kanadas durch einen Nebenvertrag mit NSF anstatt als Unterzeichner des bilateralen Abkommens repräsentiert sei. In seiner Sitzung im Dezember autorisierte der ESO-Rat die Generaldirektorin, die neue ESO-NSF-Version des bilateralen Abkommens zu unterzeichnen. Die entsprechende Zeremonie mit der ESO-Generaldirektorin und dem Direktor von NSF wurde für Februar 2003 vereinbart. Da der Ministerrat von Spanien das spanische ALMA-Budget für 2003–2012 genehmigt hatte, das 7,5% des europäischen Anteils an der Phase 2 ausmacht, autorisierte der Rat die Generaldirektorin ebenfalls, das ALMA-Abkommen zwischen ESO und Spanien sofort zu unterzeichnen. Der Rat genehmigte auch die Bildung einer ALMA-Abteilung bei ESO mit Wirkung vom 1. Januar 2003.

Die Verhandlungen mit Chile über den Zugang zum Standort von ALMA machten am Jahresanfang bedeutende Fortschritte. Das Ministerium für nationale Vermögenswerte wird ESO und Associated Universities, Inc. (AUI) gemeinsam eine 50-jährige Konzession erteilen, die hierfür eine chilenische Gesellschaft gründen müssen. ESO und AUI können das tiefer gelegene Land kaufen, das für die Errichtung des Betriebszentrums nötig ist. ESO und AUI reichten im Juli bei den chilenischen Behörden eine Umweltverträglichkeitsstudie ein, um den formalen Begutachtungsprozess in Gang zu setzen. ESO benötigt auch ein Zusatzabkommen mit Chile, um ein neues Observatorium zu begründen. Die ESO-Generaldirektorin und der chilenische Außenminister unterzeichneten dieses Zusatzabkommen am 21. Oktober. Diskutiert wird noch die Frage, ob dieses Zusatzabkommen



compact array consisting of twelve 7-metre and four 12-metre antennas to provide very short baselines; front-end cartridges for frequency bands 10, 8, and 4; a second-generation correlator; and a corresponding share of the infrastructure. The Japanese expect to submit a budget request to their government in mid-2003 for funding starting in 2004 based on the jointly agreed enhancements. Representatives of the National Astronomical Observatory of Japan emphasised the importance of close interaction with the bilateral project while they proceeded through the steps leading to approval for formal entry in 2004.

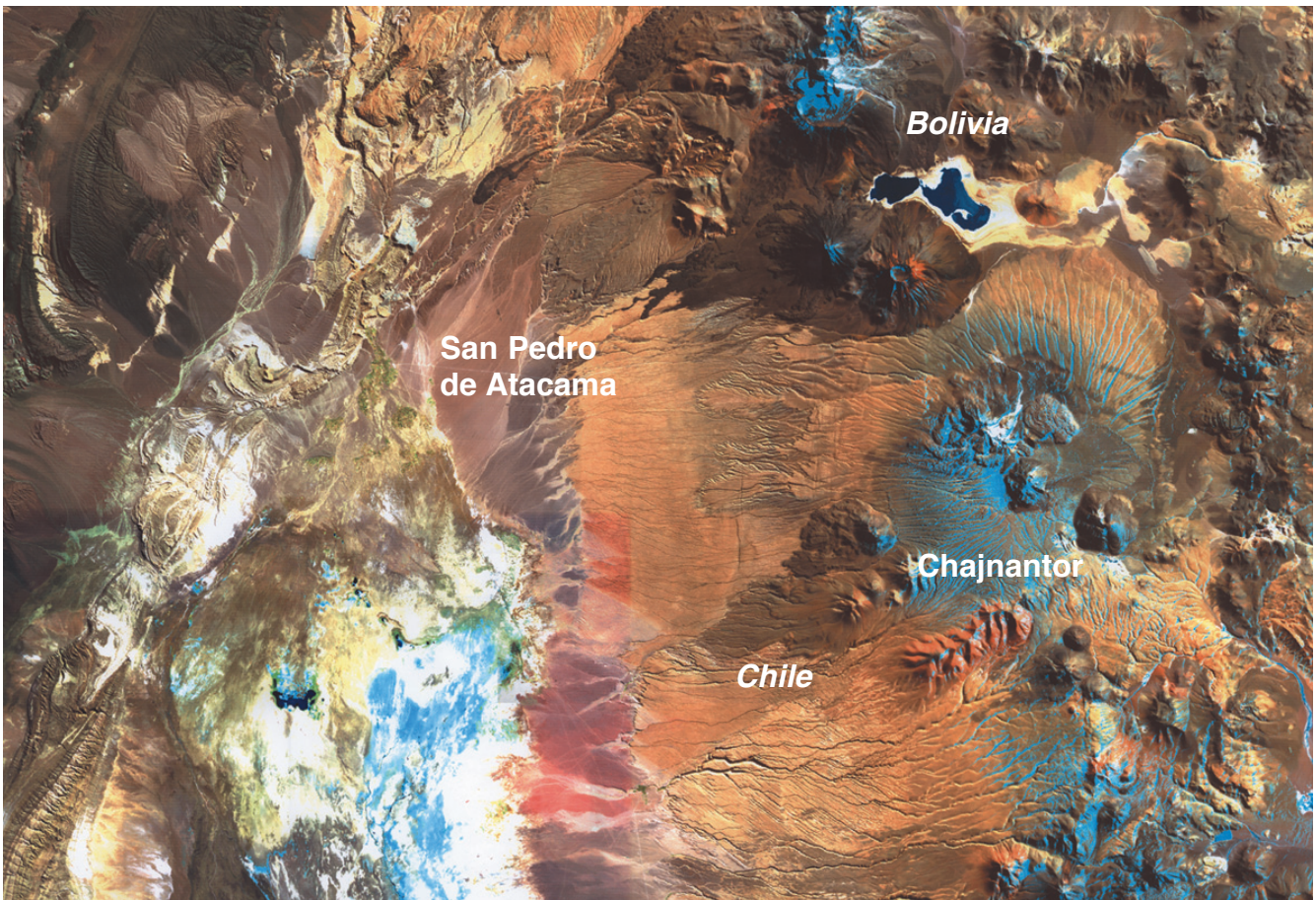
The allocation of responsibility for Phase 2 tasks within Europe was an important issue through the year. In April another meeting of the heads of 14 European institutions participating in ALMA was held in Garching to discuss this matter. ESO issued a call for pro-

terminer si l'Accord supplémentaire doit être ratifié par le Parlement chilien. D'autres négociations et des travaux légaux détaillés continuèrent tout au long de l'année afin de terminer la procédure. Les problèmes non résolus furent ramenés à un petit nombre de points critiques et des groupes de travail furent établis afin de les résoudre. Toute la procédure devrait être terminée en avril 2003.

Les discussions avec le Japon continuèrent aussi toute l'année durant concernant son éventuelle participation au projet et les améliorations que cela rendrait possible. Les améliorations proposées sont un réseau compact consistant de douze antennes de 7 mètres et quatre de 12 mètres afin de fournir des lignes de base très courtes; des chargeurs frontaux pour les bandes de fréquences 10, 8 et 4; un corrélateur de deuxième génération; et une part correspondante dans l'infrastructure. Les

auch vom chilenischen Parlament ratifiziert werden muss. Weitere Verhandlungen und legale Detailarbeiten gingen das ganze Jahr über weiter. Offene Probleme wurden auf einige wenige kritische Punkte reduziert und Arbeitsgruppen eingesetzt, um diese zu lösen. Der gesamte Prozess soll im April 2003 abgeschlossen werden.

Die Diskussionen mit Japan bezüglich seines Beitritts zum Projekt und der dann möglichen Verbesserungen wurden fortgesetzt. Diese vorgeschlagenen Verbesserungen umfassen: ein kompaktes Array aus zwölf 7-Meter- und vier 12-Meter-Antennen für sehr kurze Basisstrecken, Front-End-Module für die Frequenzbänder 10, 8 und 4, einen Korrelator der 2. Generation sowie den entsprechenden Anteil an der Infrastruktur. Die Japaner wollen Mitte 2003 einen Förderantrag an ihre Regierung stellen; die Zahlungen würden dann entsprechend der gemein-



Satellite image of the region of Llano de Chajnantor where ALMA will be constructed. This site, about 5000 m above sea level, is the highest ever chosen for an astronomical observatory.

Image satellite de la région de Llano de Chajnantor où ALMA sera construit. Situé à une altitude d'environ 5000 m au-dessus de la mer, ce site est le plus haut jamais choisi pour un observatoire astronomique.

Satellitenbild des Gebiets von Llano de Chajnantor, wo ALMA errichtet werden wird. Mit einer Höhe von etwa 5000 m über dem Meeresspiegel ist dies der höchste Standort, der je für ein astronomisches Observatorium ausgesucht wurde.

posals in August for all Phase 2 work packages for which Europe is responsible and which were not being performed directly by ESO. In response, ESO received in October 12 firm proposals for 10 development work packages and 15 preliminary proposals for 13 production work packages. In most cases only the organisations performing Phase 1 design and development work proposed for the Phase 2 work. Two technical review panels were formed to evaluate the proposals for the development work packages. The review panels met in November and completed technical evaluation of the proposals. Negotiations with the proposing institutions continued through the end of the year. Award of the contracts for the Phase 2 development work packages should take place in the spring of 2003.

Japonais espèrent soumettre une demande de budget à leur gouvernement au milieu de l'année 2003 afin de commencer le financement en 2004 sur la base des améliorations acceptées conjointement. Des représentants de l'Observatoire astronomique national du Japon ont insisté sur l'importance d'une interaction étroite avec le projet bilatéral tant qu'ils procèdent aux diverses étapes conduisant à l'approbation de leur entrée formelle en 2004.

L'attribution des responsabilités pour les tâches de la Phase 2 en Europe constitua un problème important tout au long de l'année. En avril, une nouvelle réunion des responsables de 14 institutions européennes participant à ALMA eut lieu à Garching afin de discuter de ce problème. ESO lança un appel à propositions en août pour tous les travaux de la Phase 2 pour lesquels l'Europe est responsable et qui n'étaient pas directement réalisés par l'ESO. En réponse, l'ESO reçut en octobre 12 propositions fermes pour le développement de 10 travaux et 15 propositions préliminaires pour la production de 13 travaux. Dans la plupart des cas, seules les organisations réalisant le travail de conception et de développement de la Phase 1 se proposèrent pour les travaux de la Phase 2. Deux commissions d'examen technique furent créées afin d'évaluer les propositions des travaux de développement. Les négociations avec les institutions ayant introduit des projets se sont poursuivies toute l'année. L'adjudication des contrats pour les travaux de développement de la Phase 2 devrait avoir lieu au printemps 2003.

sam beschlossenen Verbesserungen im Jahr 2004 beginnen. Vertreter des nationalen astronomischen Observatoriums von Japan betonten die Bedeutung enger Zusammenarbeit mit dem bilateralen Projekt, während sie die für einen formalen Beitritt im Jahr 2004 nötigen Genehmigungen einholen.

Die Zuweisung der Verantwortlichkeit innerhalb Europas für die Aufgaben der Phase 2 war während des ganzen Jahres ein wichtiges Thema. Zu diesem Zweck trafen sich im April die Direktoren der 14 an ALMA teilnehmenden europäischen Institute in Garching. Im August sandte ESO eine Aufforderung aus, sich um die Arbeitspakete zu bewerben, für die Europa verantwortlich ist und die nicht direkt von ESO ausgeführt werden. ESO erhielt daraufhin im Oktober 12 feste Anträge für 10 Entwicklungsarbeitspakete und 15 vorläufige Anträge für 13 Produktionsarbeitspakete. In den meisten Fällen kamen die Anträge für die Arbeiten der Phase 2 von den Organisationen, die bereits in Phase 1 Konstruktion und Entwicklung durchführten. Zur Bewertung der Anträge für Entwicklungsarbeitspakete wurden zwei technische Gremien berufen. Diese trafen sich im November und schlossen die technische Bewertung der Anträge ab. Während des ganzen Jahres wurde mit den Antrag stellenden Instituten verhandelt. Die Verträge über die Entwicklungsarbeitspakete sollten im Frühjahr 2003 unterzeichnet werden.

## *Phase 1 Results*

Technical work on all aspects of the project advanced strongly throughout the year. Prominent amongst the various items was the work on the prototype antennas. After preassembly in the Vertex facility in Duisburg, Germany, the first prototype antenna, produced by VertexRSI under contract to AUI, was delivered to the New Mexico test site in September. Provisional acceptance by the project is foreseen in March 2003.

Delivery of the second prototype antenna was delayed due to problems encountered by the contractors. Following signing of an amendment of the prototype antenna contract with ESO in December 2001, the Alcatel/Costamasnaga/EIE Consortium started immediately on final design revisions. These

## *Résultats de la Phase 1*

Le travail technique concernant tous les aspects du projet ont grandement avancé tout au long de l'année. Parmi les différents postes, le plus proéminent fut le travail concernant les antennes prototypes. Suite au pré-assemblage dans l'installation Vertex à Duisburg, en Allemagne, la première antenne prototype, produite par VertexRSI sous contrat avec l'AUI, fut livrée au site de test du Nouveau-Mexique en septembre. Une acceptation provisoire par le projet est prévue en mars 2003.

La délivrance de la deuxième antenne prototype fut retardée à cause de problèmes rencontrés par les fournisseurs. Suivant la signature d'un amendement au contrat des antennes prototypes avec l'ESO en décembre 2001, le consortium Alcatel/Costamasnaga/EIE

## *Ergebnisse der Phase 1*

Die technischen Arbeiten machten in allen Bereichen des Projekts während des ganzen Jahres gute Fortschritte. Besonders stach die Arbeit an den Prototypantennen heraus. Der erste Antennenprototyp, von VertexRSI im Auftrag von AUI gebaut, wurde im Vertex-Werk in Duisburg (Deutschland) vormontiert und im September am Teststandort in Neu-Mexiko angeliefert. Die vorläufige Abnahme durch das Projekt ist für März 2003 vorgesehen.

Die Lieferung der zweiten Prototypantenne verzögerte sich aufgrund von Problemen beim Hersteller. Nach der Unterzeichnung einer Vertragsergänzung mit ESO im Dezember 2001 begann das Alcatel/Costamasnaga/EIE-Konsortium sofort mit der Überarbei-

included new electro-deposited nickel reflector panels produced by Media Lario and associated panel adjusters, stiffened base and yoke steel structures, and a simplified metrology system. In parallel fabrication started in all areas unaffected by the final design revisions. In May, Costamasnaga announced that they were in bankruptcy and could not fulfil their responsibilities. After meetings with ESO, the remaining consortium members (Alcatel and EIE) submitted a recovery proposal, in which EIE would take over the functions of Costamasnaga. A corresponding amendment to the prototype antenna contract was agreed at the end of August. There was no cost impact to ESO, but delivery and provisional acceptance of the antenna was delayed by two months. Since then manufacturing activity on the Alcatel/EIE prototype has speeded up significantly. Factory preassembly of the mount structure was completed and it was shipped from Genoa in December. Arrival at the Antenna Test Facility (ATF) in New Mexico is expected in February 2003. Work on the critical carbon fibre reinforced plastic (CFRP) receiver cabin and reflector backup structures will continue in Italy into the first quarter of 2003. Reflector panel fabrication was completed. At present the contractor projects provisional acceptance of the antenna at the ATF in July 2003.

A third prototype is under construction in Japan, with the intent to test it under similar conditions to those of the bilateral project prototype antennas. Shipment of the Japanese antenna to the ATF is foreseen in March 2003.

In the front-end subsystem, the cryostat and optics system to accommodate 10 receiver frequency bands, plus the 183 GHz water vapour radiometer, have been designed and critical development testing completed. Fabrication of a prototype cryostat was completed at the Rutherford Appleton Laboratory in the UK. Technical solutions have been developed and tested for the four initial frequency bands. Europe is responsible for bands 7 and 9 while North American is responsible for bands 3 and 6. Because ALMA will have to handle large series production of receivers, the project is developing fully integrated receiver test facilities to speed up the qualification process of the components.

For the local oscillator, two parallel developments were conducted. One consists of a fully photonic system, in which the millimetre wave frequency is syn-

commença immédiatement ses révisions finales du concept. Celles-ci incluaient de nouveaux panneaux réflecteurs de nickel électro-déposé produits par Media Lario et des ajusteurs de panneaux associés, un socle renforcé et des structures de bâti en acier, et un système simplifié de métrologie. En parallèle, la fabrication débuta dans tous les domaines non affectés par les révisions finales du concept. En mai, Costamasnaga annonça qu'ils étaient en faillite et ne pourraient pas remplir leurs obligations. Après concertations avec l'ESO, les membres restants du consortium (Alcatel et EIE) soumièrent un projet de reprise, dans lequel EIE reprendrait les tâches de Costamasnaga. Un amendement correspondant au contrat des antennes prototypes fut accepté à la fin du mois d'août. Il n'y eut aucun impact financier pour l'ESO, mais la livraison et l'approbation provisoire de l'antenne furent retardées de deux mois. Depuis lors, l'activité de fabrication du prototype Alcatel/EIE s'est accélérée de façon significative. Le pré-assemblage en usine de la monture fut terminé et transporté à Gênes en décembre. L'arrivée au site d'installation de test de l'antenne (Antenna Test Facility, ATF) au Nouveau-Mexique est prévue en février 2003. Le travail sur les cabines de réception en fibre de carbone renforcé, cruciales, et sur les structures de soutien des réflecteurs continuera en Italie jusqu'au premier trimestre 2003. La fabrication des panneaux réflectifs s'est terminée. À présent, l'entrepreneur prévoit une approbation provisoire de l'antenne à l'ATF en juillet 2003.

Un troisième prototype est en construction au Japon, avec l'intention de le tester dans des conditions similaires à celles des antennes prototypes du projet bilatéral. Le transport de l'antenne japonaise à l'ATF est prévu en mars 2003.

Dans le sous-système frontal, le cryostat et le système optique devant accueillir 10 bandes de fréquences, ainsi que le radiomètre à vapeur d'eau de 183 GHz, ont été conçus et les tests de développements critiques sont terminés. La fabrication d'un prototype de cryostat fut terminée au Rutherford Appleton Laboratory, Royaume-Uni. Des solutions techniques ont été développées et testées pour les quatre bandes de fréquences initiales. L'Europe est responsable des bandes 7 et 9 tandis que les Américains sont responsables des bandes 3 et 6. Comme ALMA devra s'occuper d'une grande production de récepteurs, le projet dé-

veloppement de la construction finale. Darunter fielen neue, von Media Lario hergestellte Reflektorpaneele aus galvanisierendem Nickel mit den zugehörigen Justiereinrichtungen, versteifte Stahlstrukturen von Basis und Gabel sowie ein vereinfachtes Metrologiesystem. Parallel dazu begann die Fertigung auf all den Gebieten, die von den Konstruktionsänderungen nicht betroffen waren. Im Mai gab Costamasnaga bekannt, dass sie bankrott und nicht mehr in der Lage seien, ihre Verpflichtungen zu erfüllen. Nach Konsultationen mit ESO reichten die verbliebenen Mitglieder des Konsortiums, Alcatel und EIE, einen Rettungsplan ein, nach dem EIE die Funktionen von Costamasnaga übernehmen würde. Man einigte sich Ende August auf eine entsprechende Vertragsänderung. Sie hatte keinen Einfluss auf die Kosten, brachte aber eine zweimonatige Verzögerung von Lieferung und vorläufiger Abnahme. Seither hat sich der Bau des Alcatel/EIE-Prototypen deutlich beschleunigt. Die Struktur der Montierung wurde im Werk vormontiert und im Dezember von Genua aus verschifft. Die Ankunft in der Antennentestanlage (ATF) in Neu-Mexiko wird für Februar 2003 erwartet. Die Arbeiten an der kritischen Empfängerkabine und der Stützstruktur des Reflektors aus Kohlefaser verstärktem Plastik werden sich in Italien bis in das erste Quartal 2003 erstrecken. Die Herstellung der Reflektorpaneele wurde abgeschlossen. Derzeit sieht der Hersteller die vorläufige Abnahme der Antenne in der ATF für Juli 2003 vor.

Ein dritter Prototyp ist in Japan im Bau; er soll unter ähnlichen Bedingungen wie die Antennenprototypen des bilateralen Projekts getestet werden. Der Transport der japanischen Antenne zur ATF ist für März 2003 geplant.

Beim Front-End-Subsystem wurden Kryostat und optisches System konstruiert, mit dem 10 Empfänger-Frequenzbänder bedient werden, ebenso das 183-GHz-Wasserdampf-Radiometer. Tests kritischer Entwicklungen wurden abgeschlossen. Ein Prototypkryostat wurde im Rutherford Appleton Laboratory in Großbritannien fertig gestellt. Für die anfänglichen vier Frequenzbänder wurden technische Lösungen entwickelt und getestet. Europa ist zuständig für die Bänder 7 und 9, Nordamerika für 3 und 6. Da ALMA mit einer Massenproduktion von Empfängern fertig werden muss, werden voll integrierte Testeinrichtungen für die Empfänger entwickelt, um die Qualifikation der Komponenten zu beschleunigen.



*The ESO/NRAO site monitoring facility in the early morning light. Engineers come up regularly to download the collected data.*

*L'équipement ESO/NRAO de surveillance du site à la lumière du petit matin. Les ingénieurs viennent régulièrement récupérer les données accumulées.*

*Der Standortmonitor von ESO/NRAO im Morgenlicht. Ingenieure kommen regelmäßig zum Auslesen der gesammelten Daten.*

thesised from the beating of two infrared lasers at slightly different frequencies. A collaboration between Max Planck Institute for Radio Astronomy and the Universities of Duisburg and Chemnitz pursued this approach. A hybrid solution was finally selected. In this case a photonically-generated 100 GHz reference is distributed and used to phase lock conventional oscillators at each antenna that are amplified to pump a chain of frequency multipliers to reach the final local oscillator frequency required. Rutherford Appleton Laboratory and the University of Kent are providing critical components for this hybrid solution.

In the back-end subsystem, a large number of prototype items have been built. A complete test of the intermediate frequency data transmission system that will carry the digitised signal from the antennas to the central building hosting the correlator has been successfully completed at Jodrell Bank Observatory in the UK. For the unique 4-GHz sampler/digitiser, three cycles of development of an application specific integrated circuit have already occurred through a collaboration between the University of Bordeaux and ST Microelectronics. The initial ALMA correlator is a North American responsibility and a full prototype of this correlator is nearly completed. A consortium of European institutions led by ASTRON in the Netherlands is investigating a second-generation correlator with higher sensitivity and greater spectral resolution to be implemented at a later date.

The scope of the computing subsystem extends from antenna and correlator

veloppe des installations de tests entièrement intégrées afin d'accélérer la procédure de qualification des composants.

Pour l'oscillateur local, deux développements parallèles ont été réalisés. L'un de ceux-ci consiste en un système entièrement photonique, dans lequel la fréquence millimétrique est synthétisée à partir du battement de deux lasers infrarouges opérant à des fréquences légèrement différentes. Une collaboration entre l'Institut Max Planck pour l'Astronomie Radio et les Universités de Duisburg et de Chemnitz a suivi cette approche. Une solution hybride fut finalement retenue. Dans ce cas, une référence de 100 GHz générée photoniquement est distribuée et utilisée pour mettre en phase les oscillateurs conventionnels de chaque antenne qui sont amplifiés afin de pomper une chaîne de multiplicateurs de fréquence pour atteindre la fréquence d'oscillateur local finalement requise. Le Rutherford Appleton Laboratory et l'Université du Kent fournissent les composants cruciaux de cette solution hybride.

Dans le sous-système arrière, un grand nombre de prototypes de pièces ont été construits. Un test complet du système de transmission des données aux fréquences intermédiaires qui transportera le signal digitalisé depuis les antennes jusqu'au bâtiment central abritant le corrélateur a été réalisé avec succès à l'Observatoire de Jodrell Bank au Royaume-Uni. Pour l'échantillonneur/digitaliseur unique à 4 GHz, trois cycles de développement d'un circuit intégré spécifique ont déjà eu lieu au travers d'une collaboration entre l'Uni-

Für den lokalen Oszillator wurden zwei parallele Entwicklungen verfolgt. Die eine besteht aus einem komplett photonischen System, in dem die Millimeterwellenfrequenz durch die Schwebung zweier Infrarot-Laser mit leicht unterschiedlichen Frequenzen synthetisiert wird. Ein Konsortium aus dem Max-Planck-Institut für Radioastronomie und den Universitäten Duisburg und Chemnitz verfolgte diesen Ansatz. Gewählt wurde schließlich eine Hybridlösung. Dabei wird eine photonisch erzeugte 100-GHz-Referenz verteilt und verwendet, um konventionelle Oszillatoren an allen Antennen in Phase zu bringen. Diese werden verstärkt und pumpen eine Kette von Frequenzvervielfachern, bis schließlich die nötige lokale Oszillatorfrequenz erreicht ist. Das Rutherford Appleton Laboratory und die Universität von Kent liefern kritische Komponenten für diese Hybridlösung.

Für das Back-End-Subsystem wurde eine große Anzahl von Prototypen gebaut. Am Jodrell Bank-Observatorium in Großbritannien wurde ein vollständiger Test des Datenübertragungssystems im mittleren Frequenzband erfolgreich durchgeführt, das die digitalen Signale von den Antennen zum Zentralgebäude mit dem Korrelator übertragen wird. Für den einmaligen 4-GHz-Abtaster/Digitalumsetzer wurden in einer Zusammenarbeit zwischen der Universität Bordeaux und STMicroelectronics bereits drei Entwicklungszyklen für einen speziell integrierten Schaltkreis durchlaufen. Der anfängliche ALMA-Korrelator liegt in der Verantwortung von Nordamerika; ein vollständiger Prototyp ist nahezu fertig. Ein Konsortium von europäischen Instituten unter der Leitung

control to the data reduction and analysis software. The joint software scientific requirements group has continuously refined the top-level ALMA software requirements and elaborated the corresponding software subsystem requirements. An ESO-led software system analysis has been completed and the software system architecture established. ALMA software engineering practices and standards have been reviewed and agreed upon. The first release of the ALMA common software underlying the whole software system is available. An acceptance test of the antenna control software has been completed with the Vertex prototype. An ALMA end-to-end data flow system, with many similarities to the VLT data flow system, is being developed. At the data reduction and analysis end, archive requirements and designs compatible with virtual observatory concepts are completed, as well as the offline data reduction requirements document. Incorporation of millimetre wave calibration techniques developed for IRAM's Plateau de Bure interferometer into the AIPS++ environment is going on, and the AIPS++ package is being thoroughly evaluated as the basis for ALMA data reduction. An internal design review of the computing subsystem was held at ESO in December in preparation for the computing subsystem preliminary design review scheduled in March 2003.

In the Science area, work has been proceeding on calibration issues, although no complete calibration scheme has yet been adopted. Alternative schemes continue to be explored. The design of the array configuration has been a major undertaking, and is approaching completion. A self-similar, "spiral-like" design, offering continuous variation of the angular resolution (zoom capability) from that of a compact configuration of 150-m diameter up to an extended array with baselines longer than 14 km has been selected. The exact locations of the antenna foundations are being finalised, following close study of the terrain constraints and ground conditions.

Design concepts for the antenna transporter have been finalised and the transporter specification has been prepared in coordination with the site development and array configuration groups. The detailed comparative study of electrical power supply alternatives at Chajnantor was completed in August. The final report recommends production with natural gas-fuelled motor generators located at the high site.

université de Bordeaux et STMicroelectronics. Le corrélateur initial d'ALMA est une responsabilité nord-américaine, et un prototype complet de ce corrélateur est quasiment terminé. Un consortium d'institutions européennes conduit par ASTRON aux Pays-Bas est en train d'étudier un corrélateur de deuxième génération ayant une plus grande sensibilité et une plus grande résolution spectrale, et qui sera implémenté à une date ultérieure.

La portée du sous-système de calcul s'étend du contrôle des antennes et des corrélateurs aux logiciels de réduction et d'analyse des données. Le groupe commun des besoins scientifiques en logiciels a, de façon continue, raffiné les besoins en logiciels de haut niveau pour ALMA et élaborés les besoins correspondants en logiciels des sous-systèmes. Une analyse des logiciels système dirigée par l'ESO a été achevée et l'architecture des logiciels système établie. Les pratiques d'ingénierie système et les standards pour ALMA ont été passés en revue et acceptés. La première version du logiciel commun d'ALMA qui sous-tend l'entièreté des logiciels système est disponible. Un test de réception du logiciel de contrôle des antennes a été achevé avec le prototype Vertex. Un système bout à bout de flux de données pour ALMA, partageant de nombreuses similarités avec le système de flux de données du VLT, est en train d'être développé. Au bout de la réduction et de l'analyse des données, les besoins d'archivage et les concepts compatibles avec ceux d'observatoires virtuels ont été établis, de même qu'un document sur les besoins pour la réduction autonome de données. L'incorporation de techniques d'étalonnage d'ondes millimétriques développées pour l'interféromètre du Plateau de Bure de l'IRAM dans l'environnement AIPS++ se poursuit, et le logiciel AIPS++ est évalué en détail comme base de la réduction de données ALMA. Un examen interne du concept du sous-système de calcul eut lieu à l'ESO en décembre en préparation de l'examen préliminaire du concept de sous-système de calcul prévu en mars 2003.

Du point de vue scientifique, le travail a continué sur les problèmes d'étalonnage, même si aucun plan complet d'étalonnage n'a encore été adopté. Des plans alternatifs sont encore explorés. La conception de la configuration du réseau a constitué un travail majeur et est presque terminée. Un concept auto-similaire, de « forme spirale », offrant des variations continues de la résolu-

tion de ASTRON in den Niederlanden untersucht einen Korrelator der zweiten Generation mit höherer Empfindlichkeit und größerer spektraler Auflösung; dieser könnte später verwirklicht werden.

Die Aufgaben des Computersystems umfassen die Kontrolle der Antennen und des Korrelators bis hin zur Reduktion und Analyse der Daten. Die Gruppe, die für die wissenschaftlichen Anforderungen an die gemeinsame Software zuständig ist, hat ständig die grundlegenden Anforderungen an die ALMA-Software verfeinert und daraus die Anforderungen der nächsten Ebene abgeleitet. Die von ESO durchgeführte Software-Systemanalyse wurde abgeschlossen und die Systemarchitektur festgelegt. Die ALMA-Programmiersstandards wurden begutachtet und ebenfalls festgelegt. Die erste Version der ALMA Common Software, die dem gesamten Softwaresystem zugrunde liegt, ist verfügbar. Ein Abnahmetest der Kontrollsoftware der Antennen wurde am Vertex-Prototyp abgeschlossen. Ein umfassendes ALMA-Datenflusssystem ähnlich dem des VLT wird derzeit entwickelt. Auf dem Gebiet der Datenreduktion und -analyse sind Anforderungen und Entwürfe für die Archivierung fertig, die auch die Konzepte eines virtuellen Observatoriums berücksichtigen, sowie das Definitionsdokument für die Offline-Datenreduktion. Die Einbeziehung von Kalibrationstechniken im Millimeterbereich, die für das Interferometer auf dem Plateau de Bure für IRAM entwickelt worden waren, in den Kontext von AIPS++, ist in Arbeit, und das AIPS++-Paket wird eingehend auf seine Eignung als Grundlage für die ALMA-Datenreduktion geprüft. Eine interne Begutachtung des Computer-Subsystems wurde im Dezember bei ESO durchgeführt; sie diente als Vorbereitung auf die Begutachtung der vorläufigen Planung des Computer-Subsystems, die für März 2003 geplant ist.

Im wissenschaftlichen Bereich wurden Fragen der Kalibration bearbeitet, obwohl noch kein vollständiges Kalibrationsprogramm festgelegt wurde. Es werden noch Alternativen untersucht. Die Auslegung der Gesamtkonfiguration war ein größeres Unternehmen, das sich aber dem Abschluss nähert. Ausgewählt wurde ein selbstähnliches spiralförmiges Konzept, das eine kontinuierliche Änderung der Winkelauflösung (Zoom) erlaubt, von einer kompakten Konfiguration mit 150 Metern Durchmesser bis zu einem ausgedehnten Feld mit Basisstrecken von mehr als 14 Kilometern. Nun werden unter

Planning has also been taking place concerning the science operations. The European Scientific Advisory Committee (ESAC) plus experts from the European community have discussed the role and organisation of a possible ALMA Regional Support Centre (RSC) in Europe. At a community-wide workshop hosted by ESO in November, it was agreed that there is definitely a need for a European RSC. The RSC should have the core functionalities of user support for observing proposals and post-observation data reduction and archival research, performance feedback from users to the observatory, and hosting of the European copy of the ALMA archive. A strong central node for providing support to users and a network of European institutions for developmental activities is a likely model.

tion angulaire (capacité de zoom) depuis une configuration compacte de 150 m de diamètre jusqu'à un réseau étendu avec une ligne de base plus longue que 14 km a été sélectionné. La position exacte de la fondation des antennes est en train d'être finalisée, en portant une grande attention aux contraintes de terrains et aux conditions au sol.

Les ébauches des transporteurs d'antennes ont été finalisées et les spécifications des transporteurs ont été préparées en coordination avec les groupes de développement du site et de configuration du réseau. Une étude comparative détaillée des alternatives de fourniture en électricité à Chajnantor a été achevée en août. Le rapport final recommande la production d'électricité avec des générateurs à moteurs au gaz naturel situés sur le site en altitude.

La planification a aussi été établie en ce qui concerne les opérations scientifiques. Le Comité consultatif scientifique européen (ESAC) et des experts de la Communauté européenne ont discuté du rôle et de l'organisation d'un possible Centre régional d'appui (RSC) en Europe. Lors d'une réunion ouverte à toute la communauté qui s'est tenue à l'ESO en novembre, la nécessité d'un RSC européen fut reconnue par tous. Le RSC devrait avoir les fonctionnalités centrales d'appui aux utilisateurs pour les projets d'observations, pour la réduction de données après les observations et pour les recherches dans les archives, pour les réactions des utilisateurs concernant les performances de l'observatoire, et afin de conserver une copie européenne des archives ALMA. Un nœud central solide pouvant fournir l'appui aux utilisateurs et un réseau d'institutions européennes pour les activités de développement est un modèle probable.

Berücksichtigung der Einschränkungen durch das Gelände und die Bodenbeschaffenheit die genauen Standorte der Antennenfundamente entschieden.

Konstruktionsentwürfe für den Antennentransporter wurden fertig gestellt und die Spezifikation des Transporters in Abstimmung mit den Gruppen für Standortentwicklung und Festlegung der Anordnung vorbereitet. Die eingehende vergleichende Studie über alternative Methoden der Stromversorgung von Chajnantor wurde im August fertig gestellt. Der Abschlussbericht empfiehlt Erdgasturbinen direkt vor Ort.

Auch der wissenschaftliche Betrieb wurde geplant. Das europäische wissenschaftliche Beratungsgremium (ESAC) diskutierte zusammen mit Experten aus der europäischen Gemeinschaft die Rolle und Organisation eines regionalen Betriebszentrums (RSC) in Europa. Bei einem im November bei ESO abgehaltenen Workshop herrschte Übereinstimmung über die Notwendigkeit eines solchen europäischen RSC. Es sollte folgende Kernfunktionen erfüllen: Unterstützung der Benutzer beim Stellen von Beobachtungsanträgen, ebenso bei der anschließenden Datenreduktion und Suche im Archiv, Rückmeldung über die Leistungsfähigkeit des Observatoriums und Führung der europäischen Kopie des ALMA-Archivs. Wahrscheinlich wird es ein starker zentraler Knoten für die Unterstützung der Benutzer werden sowie für ein Netzwerk europäischer Institute, die an der Entwicklung beteiligt sind.

# 100-m Concept Study

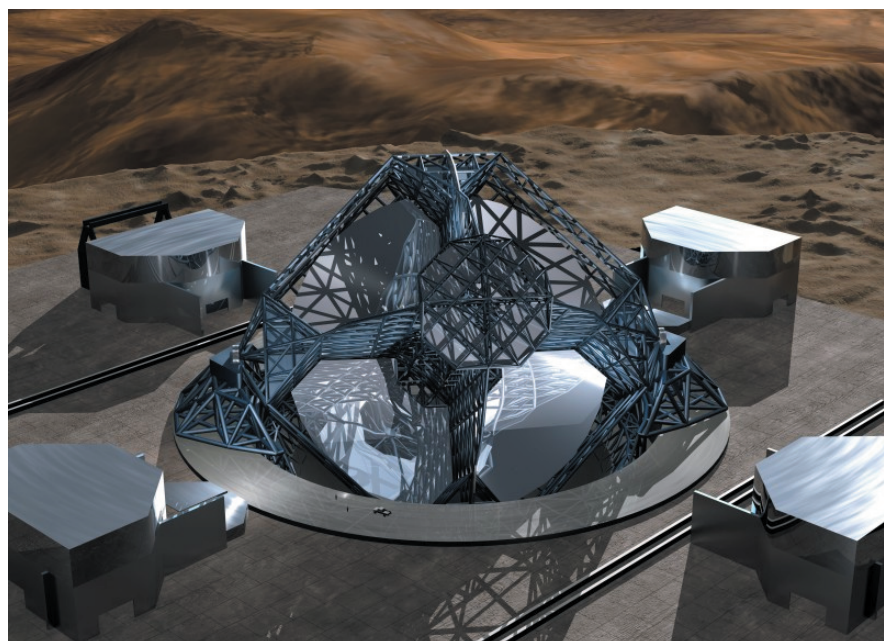
## Étude de concept d'un télescope de 100 m

## Konzeptstudie eines 100-m-Teleskops

*Layout of the OWL telescope and facilities. During daytime or adverse conditions, the telescope would be protected by a sliding enclosure (not shown).*

*Le télescope OWL et les bâtiments de maintenance. Pendant le jour ou pendant des conditions météorologiques adverses, le télescope serait protégé par un bâtiment coulissant (ne pas montré ici).*

*Grundriss des OWL-Teleskop samt Infrastruktur. Bei Tag oder schlechtem Wetter würde das Teleskop von einer (hier nicht gezeigten) fahrbaren Halle geschützt.*



# OWL

## General

During 2002, the opto-mechanical design of the OWL telescope was iterated, with a further standardisation of structural parts. The performance of the structural design is exemplified by the fact that decentres under gravity load are almost identical to those foreseen for the much smaller CELT telescope.

Four industrial studies have been completed for the mass-production of segment blanks, including classical as well as advanced materials, and four Silicon Carbide segment prototypes have been ordered. Further studies and testing of advanced materials are being considered. Another two industrial studies covered fabrication, integration and maintenance of the mechanics as well as safety.

These studies not only confirmed initial feasibility estimates, they unequivocally revealed the lead of European suppliers in key technologies. Contracts for two competitive studies of the mass-polishing of the segments are starting, and a contract for wind simulations is still running. Progress in the latter area has been slower than expected, the necessary computing power having been underestimated by the contractor. As a result, a major effort is still re-

# OWL

## Aspects généraux

En 2002, des itérations sur l'étude opto-mécanique du télescope OWL ont été faites et une standardisation accrue des pièces structurelles a été obtenue. Un exemple des performances de ce concept est le fait que les décentres et les effets dus à la gravité prévus sur OWL sont quasiment identiques à ceux prévus sur le télescope CELT, beaucoup plus petit.

Quatre études industrielles ont été complétées portant sur la production en masse des substrats de segments (matériaux classiques et nouveaux) et quatre prototypes de segments en carbure de silicium ont été commandés. Des études supplémentaires et des tests de nouveaux matériaux vont être considérés. Deux autres études industrielles ont porté sur la fabrication, l'intégration et la maintenance de la mécanique, ainsi que la sécurité.

Ces études n'ont pas seulement confirmé les estimations de faisabilité mais elles ont également révélé l'avance des fournisseurs européens dans les technologies-clés. Des contrats pour deux études compétitives sont en phase de démarrage, dans le domaine du polissage en masse des segments. Un autre contrat, sur la simulation des effets du

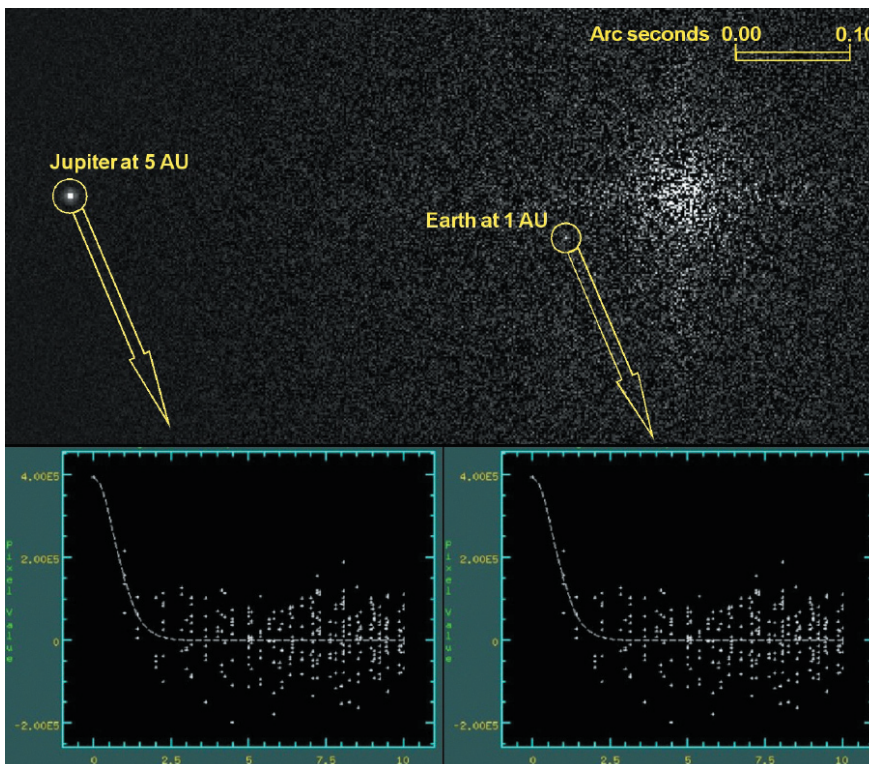
# OWL

## Allgemeines

Im Jahr 2002 gab es weitere Iterationen der opto-mechanischen Konstruktion des OWL-Teleskops mit zusätzlicher Standardisierung struktureller Teile. Die Qualität der Konstruktion der Struktur zeigt sich darin, dass die Dezentrierung unter dem Einfluss der Schwerkraft fast genau der des viel kleineren CELT-Teleskops entspricht.

Vier Industriestudien über die Serienfertigung von Spiegelsegment-Rohlingen sowohl aus klassischen als auch aus fortschrittlichen Materialien wurden abgeschlossen und vier Prototypen aus Siliziumkarbid bestellt. Weitere Studien von und Tests an fortschrittlichen Materialien werden erwogen. Zwei weitere Industriestudien hatten Herstellung, Integration und Wartung der Mechanik sowie Sicherheit zum Thema.

Diese Studien bestätigten nicht nur die früheren Abschätzungen über die Machbarkeit, sie zeigten auch übereinstimmend, dass europäische Hersteller in Schlüsseltechnologien eine führende Rolle spielen. Zwei konkurrierende Studien über die Serienpolitur der Segmente beginnen gerade, während ein Vertrag über die Simulation von Wind noch läuft. Der Fortschritt auf diesem Gebiet war langsamer als erwartet, da



The Solar System as seen by OWL with single-conjugate adaptive optics, at a distance of 10 parsec, in J band. Seeing 0.40 arc seconds, Strehl Ratio 0.80, 104 seconds exposure. The presumed Point Spread Function of the parent star has been subtracted from the raw image.

Le système solaire vu par OWL avec une optique adaptative simplement conjuguée, à une distance de 10 parsecs dans la bande J. La qualité d'image est de 0,40 seconde d'arc, le rapport de Strehl de 0,80 et le temps de pose de 104 secondes. La fonction d'étalement de point supposée de l'étoile parente a été soustraite à l'image brute.

Das Sonnensystem, wie OWL es mit einfach-konjugativer adaptiver Optik aus einer Entfernung von 10 Parsec im J-Band sehen würde. Das Seeing beträgt 0,4 Bogensekunden, das Strehl-Verhältnis 0,8, die Belichtungszeit 104 Sekunden. Die angenommene Punktverbreiterungsfunktion des Muttersterns wurde vom Rohbild bereits abgezogen.



quired, and encouraging preliminary estimates still need to be confirmed.

Substantial progress has been made in the area of phasing and characterisation of segmentation errors, with major in-house achievements. Analytical models have been developed and cross-checked with high-resolution simulations. Extensive theoretical characterisation of a phasing sensor based on the Mach-Zehnder principle has been undertaken; experimental cross-check will be provided by a laboratory set-up in collaboration with the LAM. A wavefront sensor prototype may eventually be tested on the Active Phasing Experiment (APE), and possibly on GTC (partner in the ESO-led Research and Training Network for Adaptive Optics on Extremely Large Telescopes).

Promising solutions for edge sensors have been identified as well. Discussions with a European supplier are ongoing, and a development and testing plan is under elaboration.

Adaptive optics simulations have progressed well, the first full-scale simulation having been produced one year ahead of initial expectations.

Sensitivity to external loads such as gravity, wind and thermal change, has been explored, the results confirming the excellent performance of the optical design in this respect. A brief study of the impact of failure to align a limited number of segments has been completed. As expected, the limited area of individual segments in relation to that of the complete aperture, together with the possibility to blur ghost images by either defocusing failing segments or de-activating adaptive optics actuators conjugated to them, lead to the conclusion that segment failure should not significantly hinder scientific performance.

An update of the optical design is currently being explored, with a view to reducing the telescope length and the secondary mirror diameter, providing dimensions better optimised in relation to standardized structural parts, and with a focal ratio  $f/8$ , a larger linear field of view at technical focus for easier implementation of on-sky metrologies. It is still too early to predict whether this update will be successful.

Development plans are currently under iteration, with a view to ensure best complementarities with a forthcoming proposal to the European Commission in the Framework Programme 6, for a European ELT (Extremely Large

vent, est en cours. Les progrès dans ce dernier domaine ont été plus lents que prévus, la puissance de calcul nécessaire ayant été sous-estimée par le fournisseur. De ce fait, un effort majeur est encore nécessaire et les estimations préliminaires, encourageantes, doivent encore être confirmées.

Des progrès substantiels ont été réalisés dans le domaine du phasage et de la caractérisation des erreurs de segmentation, grâce à des résultats probants obtenus en interne. Des modèles analytiques ont été développés et vérifiés avec des simulations à haute résolution. Une caractérisation poussée des erreurs de phasage a été entreprise. Cette caractérisation est basée sur un analyseur de phase de type Mach-Zehnder. Une vérification expérimentale sera fournie par une expérience en laboratoire réalisée en collaboration avec le LAM. Un prototype d'analyseur de surface d'onde sera peut-être testé sur le Active Phasing Experiment (APE) et peut-être aussi sur le GTC (qui est un partenaire dans le réseau de recherche coordonné par l'ESO, *Research and Training Network for Adaptive Optics on Extremely Large Telescopes*).

Des solutions prometteuses pour les senseurs de bord ont également été identifiées. Des discussions sont en cours avec un fournisseur européen, et un plan de développement et de test est en cours d'élaboration.

Les simulations d'optique adaptative ont bien progressé, la première simulation complète ayant été réalisée avec un an d'avance par rapport aux estimations initiales.

La sensibilité aux perturbations externes, comme la gravité, le vent et les changements thermiques, a été explorée. Les résultats confirment les excellentes performances de l'étude optique dans ces domaines. Une brève étude a été réalisée sur l'impact de l'échec de l'alignement d'un nombre limité de segments. Comme prévu, la faible surface de ces quelques segments par rapport à la surface totale, combinée avec le fait que l'on peut atténuer l'effet des images secondaires en défocalisant les segments défectueux ou en désactivant les actionneurs du miroir d'optique adaptative conjugué à ces segments, permettent d'expliquer que l'échec du phasage de quelques segments ne devrait pas significativement réduire les performances scientifiques.

Une mise à jour de l'étude optique est explorée, avec pour but la réduction de

der Auftragnehmer die nötige Rechenleistung unterschätzt hatte. Deshalb ist immer noch ein erheblicher Aufwand nötig, und ermutigende vorläufige Abschätzungen müssen erst noch bestätigt werden.

Bedeutenden Fortschritt gab es auf dem Gebiet der Phaseneinstellung und Charakterisierung von Fehlern der Segmente, mit wichtigen hausinternen Errungenschaften. Es wurden analytische Modelle entwickelt und mit hoch auflösenden Simulationsrechnungen verglichen. Ein auf dem Mach-Zehnder-Prinzip beruhender Phasensensor wurde ausführlich theoretisch charakterisiert, und der experimentelle Vergleich wird zusammen mit LAM durchgeführt werden. Der Prototyp eines Wellenfrontsensors wird vielleicht am Active Phasing Experiment (APE) getestet werden und möglicherweise am GTC, einem Partner in dem von ESO geführten Netzwerk für Forschung und Training in adaptiver Optik an extrem großen Teleskopen.

Viel versprechende Lösungen für Randsensoren wurden ebenfalls identifiziert. Diskussionen mit einem europäischen Lieferanten sind im Gang, und ein Entwicklungs- und Testplan ist in Arbeit.

Die Simulation der adaptiven Optik macht gute Fortschritte, wobei die ersten maßstäblichen Simulationen bereits ein Jahr vor dem erwarteten Zeitpunkt vorlagen.

Die Empfindlichkeit gegenüber externen Einflüssen wie Schwerkraft, Wind und thermischen Änderungen wurde erforscht. Die Ergebnisse bestätigen die exzellente Leistung der Optikkonstruktion in dieser Hinsicht. Eine kurze Studie über die Auswirkungen einer kleinen Zahl fehljustierter Segmente wurde fertig gestellt. Wie erwartet sollte die im Vergleich zur gesamten Spiegelfläche begrenzte Fläche solcher Segmente die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit nicht deutlich verringern. Dies gilt insbesondere für die Möglichkeit, Geisterbilder der fehlerhaften Segmente durch Defokussierung abzuschwächen oder die konjugierten Aktuatoren der adaptiven Optik zu deaktivieren.

Zur Zeit wird versucht, die optische Konstruktion zu verbessern. Das Ziel ist dabei, die Länge des Teleskops und den Durchmesser des Sekundärspiegels zu verringern, um Dimensionen zu erreichen, die besser zu den standardisierten Bauteilen der Struktur passen. Bei einem Öffnungsverhältnis von  $f/8$

Telescope) Design Study. If approved by the Commission, it is expected that this will provide relevant design-independent data through studies and breadboards. Emphasis is put on enabling technologies and concepts, namely phasing, segments substrates (SELT, for Segment Evaluation at Low Temperature), ability to cope with wind buffeting (WEB, for Wind Evaluation Breadboard), integration of control loops (APE, for Active Phasing Experiment), and adaptive optics (large deformable mirrors, MEMs). This proposal is in its early phase of definition, and its final content subject to availability of resources and matching funds.

The OWL concept has been presented to the community on several occasions, most notably the SPIE conference in August 2002, where it was clearly considered as the reference project.

la longueur du télescope et du diamètre du miroir secondaire, afin de fournir des dimensions mieux optimisées aux éléments structurels standardisés. De plus, un nombre d'ouverture de  $f/8$  fournirait un plus grand champ de vue linéaire au foyer technique, ce qui permettrait une mise en place plus facile des métrologies sur le ciel. Il est encore trop tôt pour dire si cette mise à jour réussira.

Des itérations sur les plans de développement sont en cours, en vue de permettre une meilleure complémentarité avec la future proposition à la Commission européenne, pour le Programme cadre 6, sur l'étude d'un très grand télescope – (ELT) européen. Si cette demande est approuvée par la Commission, elle devrait fournir des données indépendantes du concept de télescope, grâce à des études et des expériences de laboratoire. L'accent est mis sur les technologies-clés et les concepts, comme le phasage, les substrats de segments (SELT, pour *Segment Evaluation at Low Temperature*), la capacité à réagir aux effets du vent (WEB, *Wind Evaluation Breadboard*), l'intégration de boucles d'asservissement (APE, *Active Phasing Experiment*) et l'optique adaptative (grands miroirs déformables, MEMs). Cette proposition est dans sa première phase de définition, et son contenu final dépendra des ressources disponibles et des co-financements.

Le concept OWL a été présenté à la communauté lors de plusieurs occasions, notamment à la conférence SPIE en août 2002, où il a clairement été considéré comme le projet de référence.

würde ein größeres lineares Bildfeld im technischen Brennpunkt auch die Implementierung der Metrologie am Himmel vereinfachen. Es lässt sich jedoch noch nicht vorhersagen, ob diese Verbesserung erfolgreich sein wird.

Die Entwicklungspläne werden derzeit überarbeitet, insbesondere um beste Komplementarität mit einem anlaufenden Antrag im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission für eine Konstruktionsstudie eines europäischen ELT (Extremely Large Telescope) sicherzustellen. Wenn der Antrag von der Kommission genehmigt wird, dann werden davon relevante, aber von der konkreten Konstruktion unabhängige Daten aus Studien und Versuchen erwartet. Der Schwerpunkt liegt auf Einstiegstechnologien und -konzepten, nämlich Phaseneinstellung, Spiegelträger (SELT = Segment Evaluation at Low Temperature), die Fähigkeit, mit Windstößen zurechtzukommen (WEB, Wind Evaluation Breadboard), Integration von Regelkreisen (APE, Active Phasing Experiment) und adaptive Optik (MEM, large deformable mirrors). Dieser Antrag wird gerade erst formuliert, der endgültige Inhalt hängt von der Verfügbarkeit von Ressourcen und passender Finanzierung ab.

Das OWL-Konzept wurde der Gemeinschaft bei mehreren Gelegenheiten vorgestellt, insbesondere bei der SPIE-Konferenz im August 2002, wo es deutlich erkennbar als Referenzprojekt betrachtet wurde.

## Science case

The science case for OWL continues being developed both in-house (with simulations based on the current best understanding of the performance of the telescope) and with the community. New work to expand and iterate on previous community-wide studies originally carried out by an ESO-led OPTICON working group in FP5 is being planned in the framework of the FP6 OPTICON proposal. The search for earth-like exoplanets in the habitable zone of stars within several tens of light-years, and the possible detection of biospheres, is the science case that most strongly drives the size of the telescope.

A web-based exposure time calculator is available.

## Objectifs scientifiques

Les objectifs scientifiques de OWL continuent à être développés au sein de l'ESO (avec des simulations basées sur les performances du télescope escomptées actuellement) et dans la communauté. De nouveaux travaux, visant à étendre et à faire une itération supplémentaire sur les études précédentes est en cours de planification dans le cadre de la proposition pour le FP6 Opticon. Ces études antérieures avaient été faites par la communauté dans le groupe de travail FP5 Opticon, coordonné par l'ESO. La recherche d'exo-planètes ressemblant à la terre dans la zone habitable dans un rayon de plusieurs dizaines d'années-lumière ainsi que la possible détection de biosphères sont l'objectif scientifique qui

## Wissenschaft

Die wissenschaftliche Begründung für OWL wird weiter ausgearbeitet, sowohl bei ESO (mit Simulationen des derzeit besten Verständnisses der Leistungsfähigkeit des Teleskops) als auch außerhalb. Weitere Arbeiten sind geplant, um externe Studien im Rahmen des FP6-OPTICON-Antrags zu erweitern und zu vertiefen, die ursprünglich während FP5 von einer von ESO geführten OPTICON-Arbeitsgruppe durchgeführt worden waren. Die Suche nach erdähnlichen Exoplaneten in den bewohnbaren Zonen von Sternen innerhalb von einigen zehn Lichtjahren sowie die mögliche Entdeckung von Biosphären sind die wissenschaftlichen Zielsetzungen, die die Größe des Teleskops am meisten beeinflussen.

contraint le plus fortement la taille du télescope.

Un calculateur de temps d'exposition est disponible sur le web.

Ein Programm zur Berechnung der Beobachtungsdauer befindet sich auf dem Web.

## *Schedule and cost*

Schedule estimates have been revised, taking full profit of a "grow-a-telescope" concept, allowing early start of science operation with reduced aperture and progressive implementation of adaptive optics. The speculative assumptions underlying such estimates are evidently related to funding and availability of resources, but also to site selection. The technical schedule allows the start of science operations with a 60-m aperture 6 years after the end of Phase B, with the full aperture including adaptive optics operational 3 years after that. If full funding started in 2006, 60-m operation could start in 2012. This estimate includes appropriate allocations for competitive technology development, but assumes access to readily available infrastructures, moderate altitude, and round-the-year integration.

The cost estimate for the telescope has been revised downward, and the allocation for adaptive optics increased to 100 M€ to secure a safe margin for development and implementation. Current total estimated capital investment is 905 M€, contingency not included. This estimate is still provisional, but the major cost positions are already supported by industrial studies. The reasons underlying OWL's surprisingly attractive cost estimate are essentially related to cost-effective design solutions allowing tolerance relaxation and above all extreme standardisation and low fabrication risks (mass production).

## *Planification et coûts*

Les estimations de planification ont été revues, pour bénéficier pleinement du concept de mise en service progressive du télescope. Celui-ci permettrait un démarrage plus rapide de l'utilisation scientifique, avec un diamètre réduit et une mise en place progressive de l'optique adaptative. Les suppositions, de nature spéculatives, de ces estimations sont évidemment liées au financement et à la disponibilité de ressources, mais aussi du choix du site. La planification technique permet le début des opérations scientifiques avec une ouverture de 60 m six ans après la fin de la Phase B, avec l'ouverture entière, y compris l'optique adaptative, trois ans plus tard. Si le financement complet commençait en 2006, les opérations avec une ouverture de 60 m pourraient démarrer en 2012. Cette estimation inclut des investissements appropriés pour les développements technologiques compétitifs, mais suppose l'accès à des infrastructures déjà disponibles, à une altitude modérée et une intégration tout au long de l'année.

L'estimation du coût du télescope a été révisée à la baisse, et la partie réservée à l'optique adaptative augmentée à 100 M euros, afin d'assurer une marge suffisante pour le développement et la mise en place. L'investissement en capital total estimé est de 905 M€, ce qui n'inclut pas les frais divers. Cette estimation est encore provisoire, mais la majorité des postes de dépenses s'appuient sur des études industrielles. Des concepts aboutissant à la relaxation des tolérances et surtout la standardisation à l'extrême ainsi que les faibles risques de fabrication (production de masse) permettent d'expliquer cette estimation étonnement basse.

## *Zeit- und Kostenplan*

Die Schätzungen des Zeitplans wurden überarbeitet, wobei das Konzept ausgenutzt wurde, das Teleskop „wachsen“ zu lassen, was einen frühen wissenschaftlichen Betrieb mit reduzierter Öffnung sowie eine schrittweise erfolgreiche Implementierung der adaptiven Optik erlaubt. Die spekulativen Annahmen, die solchen Schätzungen zugrunde liegen hängen offensichtlich mit der Finanzierung, der Verfügbarkeit von Ressourcen und der Wahl des Standorts zusammen. Der technische Zeitplan erlaubt den Beginn des wissenschaftlichen Betriebs mit einer Öffnung von 60 m sechs Jahre nach Ende der Phase B, mit der vollen Öffnung, einschließlich adaptiver Optik, 3 Jahre später. Wenn 2006 mit der vollen Finanzierung begonnen würde, könnte der Betrieb mit einer Öffnung von 60 m 2012 beginnen. Diese Schätzung beinhaltet ausreichende Reserven für die Entwicklung wettbewerbsfähiger Technologie, geht jedoch von frei verfügbarer Infrastruktur, gemäßigter Höhenlage und Integrationsmöglichkeiten während des ganzen Jahres aus.

Die geschätzten Kosten für das Teleskop wurden reduziert, der Anteil für die adaptive Optik jedoch auf 100 M€ erhöht, um einen sicheren Rahmen für Entwicklung und Implementierung zu haben. Die geschätzte Kapitalinvestition beträgt derzeit 905 M€ ohne Rücklagen. Diese Schätzung ist vorläufig, die Hauptposten sind jedoch bereits durch industrielle Studien bestätigt. Die Gründe für die überraschend günstige Kostenschätzung von OWL liegen hauptsächlich in kostengünstigen Konstruktionsmerkmalen, die lockere Toleranzen erlauben sowie überwiegend in der extremen Standardisierung und geringen Fertigungsrisiken (Serienfertigung).



*One of the first images from the new VIMOS facility, obtained right after the moment of "first light" on February 26, 2002. It shows the famous "Antennae Galaxies" (NGC 4038/39), the result of a recent collision between two galaxies. As an immediate outcome of this dramatic event, stars are born within massive complexes that appear blue in this composite photo.*

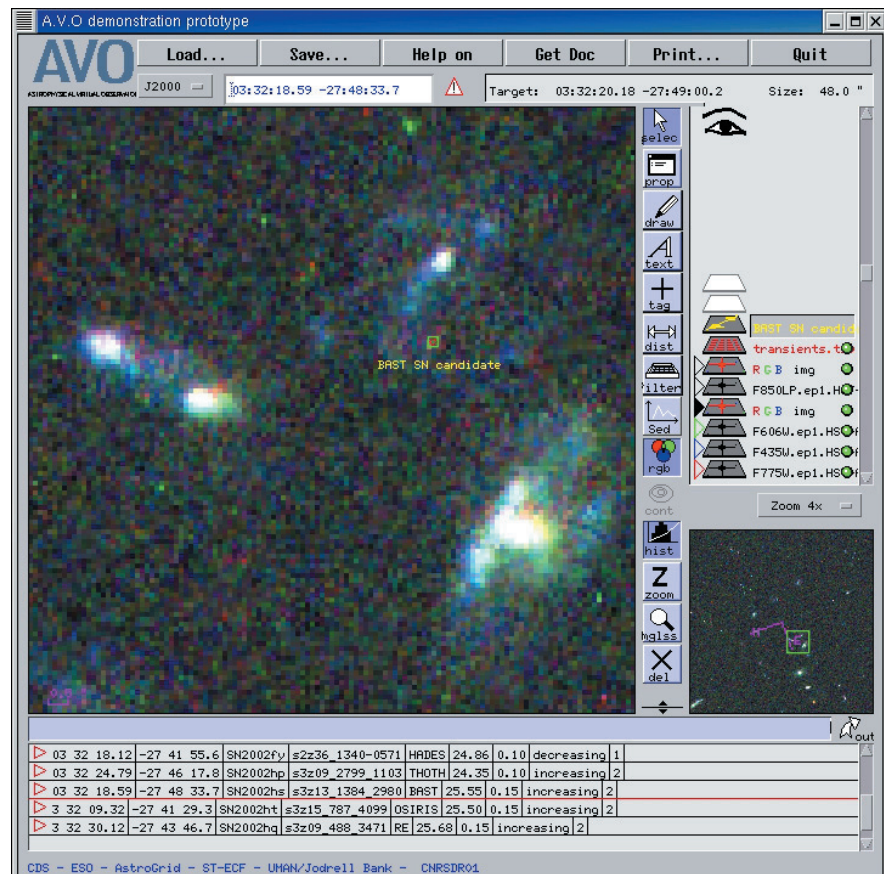
*L'une des premières images du nouvel instrument VIMOS, obtenue juste après le moment de « première lumière » en février 2002. Elle montre les célèbres « Galaxies aux antennes » (NGC 4038/39), le résultat d'une collision récente entre deux galaxies. L'une des conséquences immédiates de cet événement dramatique est la formation d'étoiles dans des complexes massifs qui apparaissent bleus sur cette image composite.*

*Eines der ersten Bilder von VIMOS, aufgenommen unmittelbar nach dem „ersten Licht“ am 26. Februar 2002. Es zeigt die berühmten Antennen-Galaxien (NGC 4038/39), das Ergebnis eines Zusammenstoßes von zwei Galaxien. In unmittelbarer Folge dieses dramatischen Ereignisses entstehen Sterne in großen und schweren Komplexen, die in diesem zusammengesetzten Bild blau aussehen.*

# ASTROPHYSICAL VIRTUAL OBSERVATORY

## OBSERVATOIRE ASTROPHYSIQUE VIRTUEL

## ASTROPHYSIKALISCHES VIRTUELLES OBSERVATORIUM



AVO prototype software.

Prototype de logiciel d'AVO.

AVO-Softwareprototyp.

The Astrophysical Virtual Observatory (AVO) contract with the European Commission began on 1 November 2001. The project aims within a three-year work programme to lay the scientific and technical basis for an operational virtual observatory in Europe. The project consists of three main work areas (Science, Interoperability and Technology), utilises approximately 54 man-years of effort involving more than 50 staff spread over six partner organisations and consortia.

The first year of the project had six main objectives:

1. Initiate and complete the hiring process for all new AVO staff members as soon as possible in the work flow cycle
2. Produce an initial Web presence ([www.euro-vo.org](http://www.euro-vo.org)) and intranet capabilities for project-wide and community communication
3. Establish an AVO Science Working Group and first pass assessments of critical science cases for prototypes
4. Define and implement prototype interoperability interfaces for first-year tests
5. Define and commission hardware and software components for GRID, Storage and Database benchmarking activities
6. Produce a demonstration of prototype capabilities at +12 months in drawing on all work areas in coordination with similar international activities through the International Virtual Observatory Alliance (IVOA).

All of these objectives have been either totally or mostly met within this reporting period. The AVO contribution to the definition, development and deployment of the first new international data standard for Virtual Observatories (VOtable), its foundation role in the creation of the International Virtual Observatory Alliance (IVOA) and its successful development of VO interoperability and tool prototypes are highlights of the first year.

In June the conference "Toward an International Virtual Observatory" was held in Garching. This meeting brought together a diverse community of 150 scientists to discuss the relevant scientific and technological issues necessary to fully exploit the potential of the Virtual Observatory and it was at this occasion that the IVOA was founded.

The AVO will see its first light at a scientific workshop at Jodrell Bank obser-

Le contrat de l'Observatoire astrophysique virtuel (AVO) avec la Commission européenne a débuté le 1<sup>er</sup> novembre 2001. Le projet a pour but, dans le cadre d'un programme de travail de trois ans, de mettre sur pied les bases scientifiques et techniques pour un observatoire virtuel opérationnel en Europe. Le projet consiste en trois domaines principaux de travail (Science, Interopérabilité et Technologie) et utilise approximativement 54 homme-années d'efforts impliquant plus de 50 personnes répartis au travers de six organisations et consortia partenaires.

La première année du projet avait six objectifs principaux :

1. Démarrer et clôturer le processus d'engagement de tout le nouveau personnel AVO aussi tôt que possible dans le cycle de travail
2. Produire une présence Web initiale ([www.euro-vo.org](http://www.euro-vo.org)) et des capacités intranet pour la communication entre tous les membres du projet ainsi qu'avec la communauté.
3. Établir le Groupe de travail scientifique de l'AVO et la première étape d'évaluation des cas scientifiques critiques pour les prototypes
4. Définir et implémenter les tests de prototypes d'interface d'interopérabilité de la première année
5. Définir et mettre en service les composants matérielles et logicielles des activités de banc d'essai du GRID, de l'entreposage et des bases de données
6. Produire une démonstration des capacités du prototype en 12 mois en se basant sur tous les domaines de travail, en coordination avec les activités internationales similaires au travers de l'Alliance internationale des observatoires virtuels (IVOA)

Tous ces objectifs ont été soit totalement soit quasiment atteints durant cette période. La contribution de l'AVO à la définition, au développement et au déploiement du premier nouveau standard international pour les observatoires virtuels (VOtable), son rôle fondateur dans la création de l'Alliance internationale des observatoires virtuels (IVOA) et son développement réussi d'interopérabilité VO et des prototypes d'outils sont les faits marquants de cette première année.

En juin, la conférence « Vers un Observatoire virtuel international » eut lieu à Garching. Cette réunion a rassemblé une communauté diversifiée de 150 scientifiques afin de discuter des problèmes scientifiques et technologiques

Der Vertrag mit der Europäischen Kommission über das Astrophysikalische Virtuelle Observatorium (AVO) begann am 1. November 2001. Das Ziel dieses Projekts ist es, innerhalb eines dreijährigen Programms die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen für den Betrieb eines virtuellen Observatoriums in Europa zu legen. Das Projekt umfasst drei Hauptarbeitsbereiche (Wissenschaft, Kompatibilität und Technologie), der geplante Arbeitsaufwand beträgt ungefähr 54 Mannjahre mit mehr als 50 Mitarbeitern, die auf sechs Partnerorganisationen und Firmen-gruppierungen aufgeteilt sind.

Im ersten Jahr des Projekts gab es sechs wichtige Ziele:

1. Beginn und Durchführung der Einstellungen aller neuen AVO-Mitarbeiter sobald wie möglich innerhalb des Zeitplans für den Arbeitsablauf.
2. Aufbau einer ersten Präsenz im Web (<http://www.euro-vo.org>) und der Kapazitäten, die für die interne Kommunikation im Projekt und mit der Benutzergemeinschaft benötigt werden.
3. Aufbau einer wissenschaftliche Arbeitsgruppe für AVO und Auswahl von entscheidenden wissenschaftlichen Szenarien, um sie als Prototypen zu benutzen.
4. Definition und Implementierung von Schnittstellen für die Tests der Kompatibilität im ersten Jahr.
5. Definition und Inbetriebnahme der Hardware- und Softwarekomponenten, die für Vergleichstests bezüglich des GRID, der Speichermedien und Datenbanken benötigt werden.
6. Demonstration innerhalb von 12 Monaten der Fähigkeiten der Prototypen in Bezug auf alle Arbeitsgebiete, und zwar in Koordination mit vergleichbaren internationalen Aktivitäten im Rahmen der internationalen Allianz der virtuellen Observatorien (IVOA).

Alle diese Ziele wurden vollständig oder zum größten Teil innerhalb des gesetzten Zeitrahmens erreicht. Die Höhepunkte des ersten Jahres waren die AVO-Beiträge zur Definition, Entwicklung und Anwendung eines ersten, internationalen Datenstandards für virtuelle Observatorien (VOtable), die führende Rolle bei der Gründung der internationalen Allianz der virtuellen Observatorien (IVOA) sowie die erfolgreiche Entwicklung von Prototypen der Programme, die eine gut funktionierende Kompatibilität zwischen den virtuellen Observatorien ermöglichen.

vatory in January 2003. ESO's main contributions will be the procurement of a rich dataset from the GOODS survey and the development of a spectral energy distribution plot utility.

nécessaires pour exploiter pleinement le potentiel de l'Observatoire virtuel. C'est à cette occasion que l'IVOA fut fondée.

L'AVO verra sa première lumière lors d'un colloque scientifique à l'Observatoire de Jodrell Bank en janvier 2003. La contribution principale de l'ESO sera la fourniture d'un riche ensemble de données du relevé GOODS et le développement d'un utilitaire de traçage de la distribution spectrale d'énergie.

Im Juni fand in Garching die Konferenz „Toward an International Virtual Observatory“ („Der Weg zu einem internationalen virtuellen Observatorium“) statt. Bei dieser Tagung kamen 150 Wissenschaftler aus unterschiedlichen Fachrichtungen zusammen und diskutierten die wissenschaftlichen und technischen Probleme, die gelöst werden müssen, um alle Möglichkeiten eines virtuellen Observatoriums ausschöpfen zu können. Bei dieser Gelegenheit wurde auch die IVOA gegründet.

Das AVO-Projekt wird sein „erstes Licht“ im Januar 2003 bei einem wissenschaftlichen Treffen am Jodrell Bank-Observatorium haben. Der wichtigste ESO-Beitrag wird die Bereitstellung eines umfassenden Datensatzes von der GOODS-Durchmusterung und die Entwicklung eines grafischen Programms zur Darstellung von spektralen Energieverteilungen sein.



*Globular Cluster NGC 6121 taken with the WFI camera at the MPG/ESO 2.2-m telescope at La Silla Observatory.*

*L'amas globulaire NGC 6121 pris avec la caméra WFI au télescope MPG/ESO de 2,20 m à l'observatoire de La Silla.*

*Der Kugelsternhaufen NGC 6121 wurde mit der Großfeldkamera (WFI) am MPG/ESO-2,2-m-Teleskop am La Silla-Observatorium aufgenommen.*



**ST-ECF**

**ST-ECF**

**ST-ECF**

*The Advanced Camera for Surveys (ACS) of the Hubble Space Telescope was used to image distant galaxies which are seen by a gigantic gravitational lens generated by the galaxy cluster Abell 1689.*

*La caméra avancée de sondage (ACS) du télescope Hubble a été utilisée pour faire des images de galaxies distantes qui sont vues par une gigantesque lentille gravitationnelle générée par l'amas de galaxies Abell 1689.*

*Entfernte Galaxien wurden mit der Advanced Camera for Surveys (ACS) des Hubble-Weltraumteleskops aufgenommen. Sie werden durch den Galaxienhaufen Abell 1689 abgebildet, der als gigantische Gravitationslinse wirkt.*



Following the successful Shuttle Servicing Mission SM3-B, the Hubble Space Telescope continues to perform very well. During SM3-B the astronauts installed the new Camera ACS and the NICMOS cryo-cooler, the new NASA supplied Solar Arrays and replaced several worn-out subsystems. The Faint Object Camera was also removed.

The Science Verification of the new and refurbished Instruments is now complete and the normal Science Operations have resumed. Observations belonging to the 11<sup>th</sup> HST Cycle began in July 2002 together with the continuation of Cycle 10. Cycle 8 is now 99% complete and Cycle 9 95% complete.

The new Advanced Camera for Surveys has acquired astonishingly sharp and deep images clearly demonstrating the scientific and technological improvement in HST capabilities. Also the NICMOS cryocooler is performing nominally and the infrared capabilities of HST have now been restored.

The ST European Coordinating Facility contributed the calibration pipeline software for the spectroscopic modes of the ACS Instrument. The calibration package has been fully tested and is now used operationally at the ST Scl.

The ACS observations for the first epoch of the GOODS Treasury programme began in August, observing the Chandra Deep Field South. The data of this programme are immediately available to the public and are part of a large international collaboration, including the ESA XMM-Newton and ESO VLT Observatories. The GOODS data will be used as a test bed for the first demonstration of the Astrophysical Virtual Observatory (AVO) capabilities.

The ST-ECF, in collaboration with the ESA Study Scientist and ST Scl staff, analysed several scenarios for the science operations of JWST (James Webb Space Telescope, previously known as NGST). It also supported the ESA studies on the JWST NIRSPEC Instrument.

Après la mission d'entretien effectuée avec succès par la mission de navette spatiale SM3-B, le télescope spatial Hubble a continué de bien marcher. Pendant la mission SM-3B, les astronautes ont installé la nouvelle caméra ACS, le refroidisseur cryogénique pour NICMOS et de nouveaux panneaux solaires fournis par la NASA. Ils ont également remplacé plusieurs systèmes déjà usés. La caméra à objets faibles (FOC) a été retirée.

La vérification scientifique du nouvel instrument et de celui mis à jour est maintenant complète, et les opérations scientifiques ont repris. Les observations du 11<sup>e</sup> cycle HST ont commencé en juillet 2002, en parallèle avec les observations du cycle 10. Le cycle 8 est complet à 99% et le cycle 9 à 95%.

La nouvelle caméra avancée pour les sondages (Advanced Camera for Surveys, ACS) a obtenu des images étonnamment nettes et profondes, montrant clairement l'amélioration des capacités scientifiques et techniques de HST. Le refroidisseur cryogénique de NICMOS fonctionne comme prévu et les capacités infrarouges de HST sont maintenant rétablies.

Le Centre européen de Coordination du Télescope spatial (ST-European Coordinating Facility) a contribué à la calibration du logiciel de pipeline pour les modes spectroscopiques de l'instrument ACS. Le logiciel de calibration a été entièrement testé et est maintenant utilisé régulièrement au ST Scl.

Les observations ACS de la première époque du programme GOODS Treasury ont commencé au mois d'août, par des observations du champ profond sud Chandra. Les données de ce programme sont immédiatement disponibles au public et font partie d'une grande collaboration internationale, qui comprend le télescope ESA-XMM-Newton et les observatoires ESO du VLT. Les données GOODS vont être utilisées comme banc d'essai pour la première démonstration des capacités de l'observatoire astrophysique virtuel (AVO).

Le ST-ECF, en collaboration avec le scientifique chargé de l'étude à l'ESA et le personnel du ST Scl, ont analysé plusieurs scénarios pour l'opération scientifique du JWST (James Webb Space Telescope, anciennement connu sous le nom de NGST). Il a également fourni un soutien aux études ESA sur l'instrument NIRSPEC du JWST.

Nach der erfolgreichen Wartungsmision SM3-B durch das Shuttle arbeitet das Hubble-Weltraumteleskop weiterhin sehr gut. Während dieser Mission installierten die Astronauten die neue ACS-Kamera, den Kryo-Kühler für NICMOS und die neuen Sonnenzellen der NASA und ersetzten mehrere abgenutzte Teilsysteme. Auch die Kamera für lichtschwache Objekte wurde entfernt.

Die wissenschaftliche Verifikation der neuen und überholten Instrumente ist nun abgeschlossen, und der normale wissenschaftliche Betrieb wurde wieder aufgenommen. Die Beobachtungen des 11. HST-Zyklus begannen im Juli 2002, zusammen mit der Fortsetzung des 10. Zyklus. Zyklus 8 ist zu 99% vollständig, Zyklus 9 zu 95%.

Die neue Fortschrittliche Durchmusterungskamera ACS hat erstaunlich scharfe und tief reichende Bilder aufgenommen, die deutlich die wissenschaftliche und technologische Verbesserung der Leistungsfähigkeit des HST belegen. Auch der Kryo-Kühler von NICMOS verhält sich wie erwartet; die Leistungsfähigkeit des HST im Infraroten ist damit wiederhergestellt.

Die Europäische Koordinationsstelle für das HST lieferte die Software der Kalibrations-Pipeline für die spektroskopischen Betriebsmodi von ACS. Das Kalibrationspaket wurde vollständig getestet und ist jetzt am ST-Scl routinemäßig im Einsatz.

Die ACS-Beobachtungen für die erste Epoche des GOODS-Schatzkammerprogramms begannen im August mit dem Tiefen Südlichen Chandra-Feld. Die Daten dieses Programms sind sofort öffentlich verfügbar. Sie sind Teil einer großen internationalen Kollaboration, an der auch ESAs XMM-Newton und das ESO-VLT mitwirken. Die GOODS-Daten werden auch als Test einer ersten Demonstration der Leistungsfähigkeit des Virtuellen Astrophysikalischen Observatoriums (AVO) verwendet.

Die ST-ECF untersuchte in Zusammenarbeit mit dem für die Studie zuständigen Wissenschaftler der ESA sowie mit Kollegen vom ST-Scl verschiedene Szenarien für den wissenschaftlichen Betrieb des JWST (James Webb Weltraum-Teleskop, vormals NGST). Sie unterstützte auch die ESA-Studie zum NIRSPEC-Instrument des JWST.

## HST Science Highlights

European astronomers, using HST data combined with ground-based observations, found evidence for a fast moving galactic black hole, possibly being shot out during a supernova explosion.

ACS was used to image distant galaxies which are seen by a gigantic gravitational lens generated by the galaxy cluster Abell 1689.

## Moments forts scientifiques du HST

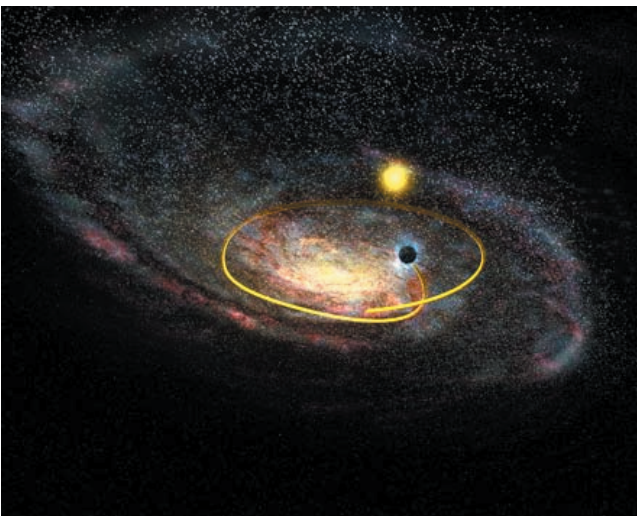
Les astronomes européens, utilisant des données HST combinées avec des observations au sol, ont trouvé des preuves pour l'existence d'un trou noir galactique en mouvement rapide. Celui-ci a peut-être été éjecté pendant l'explosion d'une supernova.

ACS a été utilisé pour faire une image de galaxies éloignées, qui sont vues à travers une gigantesque lentille gravitationnelle générée par l'amas de galaxies Abell 1689.

## Wissenschaftliche Höhepunkte des HST

Europäische Wissenschaftler fanden mittels HST-Daten, die auch mit bodengebundenen Beobachtungen kombiniert wurden, Hinweise auf ein sich schnell bewegendes schwarzes Loch, das möglicherweise bei einer Supernova-Explosion ausgestoßen wurde.

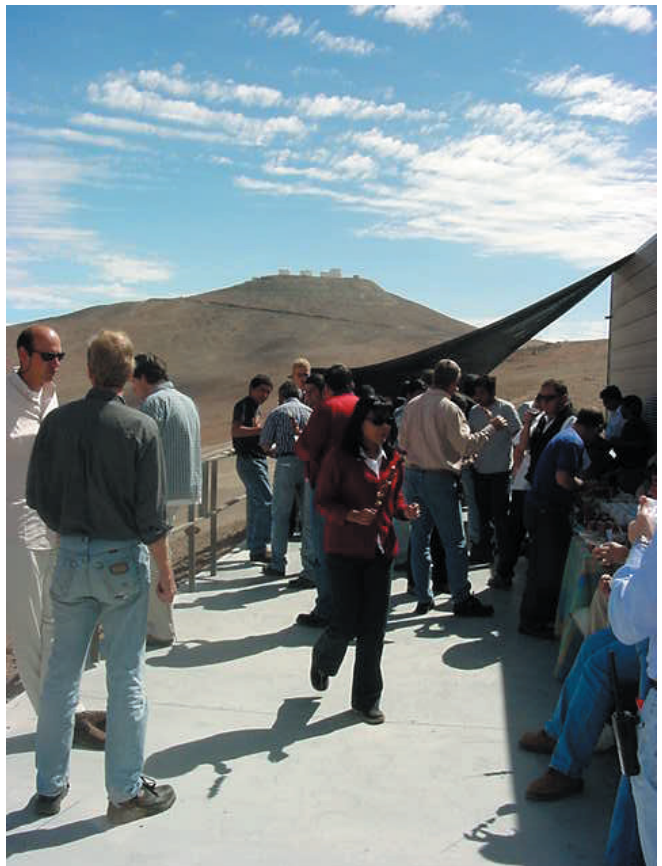
ACS wurde verwendet, um entfernte Galaxien abzubilden, die wir durch eine gigantische, vom Galaxienhaufen Abell 1689 gebildete Gravitationslinse sehen.



*Artist's impression shows a black hole and its yellow companion star being sent out on a long journey through the Milky Way galaxy by the explosive kick of a supernova – one of the Universe's most titanic events.*

*Impression d'artiste d'un trou noir et de son compagnon stellaire jaune lors de leur long périple dans la Galaxie suite à l'impulsion explosive produite par une supernova – l'un des événements les plus titanesques dans l'univers.*

*Künstlerische Darstellung eines schwarzen Lochs und seines gelben Begleiters, die vom explosiven Stoß einer Supernova – einem der gewaltigsten Ereignisse des Universums – auf eine weite Reise durch die Milchstraße geschickt werden.*



*The Paranal Visitors Centre was opened to the public in August 2002.*

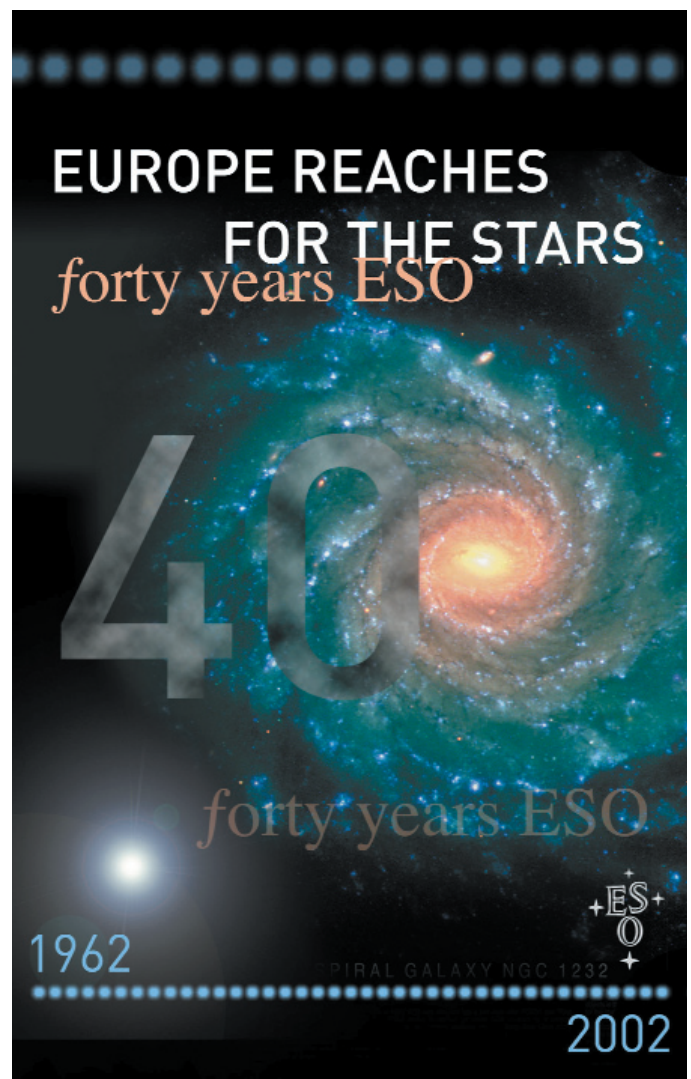
*Le Centre de visites de Paranal a ouvert ses portes au public en août 2002.*

*Das Besucherzentrum von Paranal ist seit August 2002 für Besucher geöffnet.*

# Outreach Activities

Éducation et Relations publiques

Bildung und Öffentlichkeitsarbeit



*Cover of the ESO video film that was produced on the occasion of ESO's 40-year anniversary.*

*Image de couverture du film vidéo de l'ESO qui fut produit à l'occasion du 40<sup>e</sup> anniversaire de l'ESO.*

*Umschlagbild des ESO-Videofilms, der anlässlich des vierzigsten Jahrestags von ESO hergestellt wurde.*

## General

The European Southern Observatory celebrated its 40<sup>th</sup> anniversary this year. The period since the signing of the ESO Convention in October 1962 has seen tremendous advances in astrophysical research and technology. The pace has been truly breathtaking during recent years. With new and increasingly powerful facilities at their disposal, in particular the ESO Very Large Telescope (VLT) and VLT Interferometer (VLTI) at Paranal, the European research community contributes actively to this welcome development with a large number of exciting front-line research projects.

The work of the EPR Department during the year reflects this progress. A highlight was reached during the celebratory events in the autumn for which a series of accompanying materials were produced, including a major video film describing ESO's history and current status with a view towards the future. A comprehensive planetarium show was launched in collaboration with the Association des Planétariums de Langue Française, first in France and Germany and later in various other European countries. It describes modern astrophysics with emphasis on cosmology and the search for life in the Universe, focusing strongly on the VLT at Paranal.

In connection with the anniversary, EPR worked with the German publisher Kosmos-Verlag, who published a major book about ESO. EPR also engaged in a collaboration with United Software Media (Munich) and PVL at the University College London in the production of a CD-ROM about astronomy in general, and about ESO and the VLT in particular.

The accession of the United Kingdom to ESO as the tenth member state was another highlight. It was accompanied by a dedicated media campaign and specific PR activities on the occasion of the ESO Council Meeting in London in early July. For this, the EPR Department collaborated closely with the UK PPARC Communications Office.

The mounting public attention to ESO and the rapid progress of European astronomy and astrophysics is well documented by an ever increasing number of visits to the ESO Outreach website. With a total count of nearly 30 million hits, more than 1.3 million sessions and well over 1.5 Terabytes delivered this year (up by about 50% from the year before), it is obvious that this particular

## Aspects généraux

L'Observatoire Européen Austral a célébré son 40<sup>e</sup> anniversaire cette année. La période depuis la signature de la Convention de l'ESO en octobre 1962 a été le témoin d'un progrès énorme dans les domaines de l'astrophysique et de la technologie. Le développement fut particulièrement époustouflant ces dernières années. La communauté scientifique européenne, avec de nouvelles installations toujours plus performantes à sa disposition, en particulier le Very Large Telescope (VLT) et l'interféromètre VLT (VLTI) à Paranal, contribue activement à cet heureux développement avec un grand nombre de projets de première ligne.

Le travail du département EPR durant l'année reflète ce progrès. Un moment fort fut atteint durant les événements célébrant l'anniversaire qui eurent lieu en automne et pour lequel une grande quantité de matériel fut produite, parmi lesquels un film vidéo de 50 minutes décrivant l'histoire de l'ESO et sa situation actuelle avec une vue orientée vers le futur. De plus, un spectacle majeur de planétarium fut lancé, en collaboration avec l'Association des planétariums de langue française, d'abord en France et en Allemagne, et peu de temps après dans plusieurs autres pays européens. Ce programme décrit l'astrophysique moderne en accentuant la recherche de la vie dans l'univers et la cosmologie, et est largement basé sur le VLT à Paranal.

En relation avec cet anniversaire, l'EPR a collaboré avec l'éditeur allemand Kosmos-Verlag qui a publié un livre majeur sur l'ESO. L'EPR a aussi entrepris une collaboration avec United Software Media (Munich) et PVL à UCL (University College London) pour la production d'un CD-ROM sur l'astronomie en général et sur l'ESO et le VLT en particulier.

Un autre événement majeur fut l'adhésion du Royaume-Uni à l'ESO en tant que dixième État membre. Ceci fut accompagné d'une campagne médiatique dédiée et d'autres activités de communication à l'occasion de la réunion du Conseil de l'ESO à Londres début juillet. À cette occasion, le département EPR collabora étroitement avec le département de presse du PPARC.

L'attention continuellement grandissante du public pour l'ESO et le progrès de l'astronomie et de l'astrophysique européennes s'illustrent parfaitement par le nombre en constante augmentation de

## Allgemeines

Die Europäische Südsternwarte feierte dieses Jahr den 40. Jahrestag der Unterzeichnung der ESO-Konvention im Oktober 1962. In diesen vierzig Jahren haben die Astronomie und Astrophysik gewaltige Fortschritte verzeichnet. Besonders in den letzten Jahren war die Entwicklung geradezu atemberaubend. Die europäische Forschungsgemeinschaft mit ihren neuen und leistungsfähigen Einrichtungen, insbesondere mit dem Very Large Telescope (VLT) und dem VLT-Interferometer (VLTI) auf Paranal, ist mit einer großen Zahl von faszinierenden Forschungsprojekten aktiv an dieser positiven Entwicklung beteiligt.

Die Arbeit der EPR-Abteilung während des Jahres reflektierte diesen Fortschritt. Einen Höhepunkt bildeten die Feiern zum Jubiläum, für das die EPR-Abteilung verschiedenes Begleitmaterial herstellte, einschließlich eines 50-minütigen Videofilms über ESOs Geschichte und derzeitigen Status samt Ausblick auf die Zukunft. In Zusammenarbeit mit der Association des Planétariums de Langue Française wurde eine größere Planetariumsschau gestartet, zuerst in Frankreich und Deutschland, dann in verschiedenen anderen europäischen Ländern. Die Schau beschreibt moderne Astrophysik unter Hervorhebung der Kosmologie und der Suche nach Leben im Weltall und benutzt dazu bevorzugt wissenschaftliche Ergebnisse von ESO-Teleskopen.

In Zusammenhang mit diesem Jubiläum arbeitete die EPR-Abteilung mit dem deutschen Kosmos-Verlag zusammen, der ein Buch über die ESO veröffentlichte. Die Abteilung begann auch eine Zusammenarbeit mit United Software Media in München und PVL am University College London, um eine CD-ROM über Astronomie im Allgemeinen und über ESO im Besonderen herzustellen.

Ein weiteres wichtiges Ereignis war der Beitritt Großbritanniens als zehnter Mitgliedsstaat der ESO. Es wurde von einer gezielten Medienkampagne und anderen PR-Aktivitäten anlässlich der Ratssitzung Anfang Juli in London begleitet. Dies geschah in enger Zusammenarbeit der EPR-Abteilung mit der Presseabteilung von PPARC.

Das ständig steigende öffentliche Interesse an ESO und dem Fortschritt der europäischen Astronomie und Astrophysik zeigt sich deutlich in der stetig zunehmenden Zahl von Aufrufen der Webseiten der ESO-Öffentlichkeits-

outlet has become very popular. Particular successes were recorded in connection with the release of some spectacular images, e.g. of the Horsehead Nebula and Saturn by the VLT and very deep sky fields displaying incredible numbers of distant objects, obtained with the Wide Field Imager (WFI) on the ESO/MPG 2.2-m telescope at La Silla. ESO continues to be well visible in printed media. Among the more „scientific“ communications, the discovery of a star passing only 17 light-hours within the central Black Hole in the Milky Way galaxy had the greatest media impact, closely followed by the discovery of an extremely metal-poor and hence, very old, galactic star. Much media attention was also given to the progress at the VLT Interferometer, including the installation of the MIDI instrument, combined observations with all four unit telescopes, as well as the first direct measurements of the angular sizes of very small stars.

The new video products were in high demand, in particular new animations, e.g. of the OWL concept. There were also numerous requests for material from the EPR video and photo archives and extensive graphics support was provided by the EPR Department. This year saw the final transition from classical to digital photography.

## *Events and Visits*

A major media event took place in March, on the occasion of the visit to Paranal by the German Foreign Minister, Mr. Joschka Fischer. The high guest and his delegation of senior government officials participated in the observations at the VLT, meeting members of the international research community and gaining first-hand experience of astrophysical front-line science. A comprehensive presentation of current science, technology and educational initiatives at ESO took place in Helsinki, in connection with negotiations between ESO and Finland about future membership of this country. A number of activities were organised in support of ESO's interaction with the EU and the EIROforum, as described in the section on

visites au site internet du département, l'ESO Outreach Website. Avec un nombre total de près de 30 millions de visites, 1,3 million de sessions et plus de 1,5 téraoctet téléchargé (en augmentation de 50% par rapport à l'année passée), il est évident que ce site est devenu très populaire. Des succès particuliers furent enregistrés avec des images spectaculaires, par exemple la Nébuleuse de la Tête de Cheval et Saturne observées par le VLT, et les champs très profonds montrant une multitude incroyable d'objets distants avec le Wide Field Imager (WFI) sur le télescope de 2,20 m ESO-MPG à La Silla. L'ESO continue à être bien visible dans la presse. Parmi les communications plus « scientifiques », la découverte d'une étoile passant à seulement 17 heures-lumière du trou noir situé au centre de la Voie Lactée a eu le plus grand impact médiatique suivi de près par la découverte d'une étoile extrêmement déficiente en métaux et dès lors très vieille. Une grande attention fut aussi portée par les médias sur les progrès de l'interféromètre du VLT, y compris l'installation de l'instrument MIDI, les observations combinées avec l'ensemble des quatre télescopes du VLT, ainsi que les premières mesures de la taille angulaire d'étoiles très petites.

Les produits vidéo de l'ESO furent en grande demande, en particulier les nouvelles animations, par exemple le concept d'OWL. Il y eut aussi de nombreuses demandes de documents des archives vidéo et photos de l'EPR et un soutien graphique étendu fut apporté par le département. Cette année vit la transition définitive de la photographie classique vers la photo numérique.

## *Événements et visites*

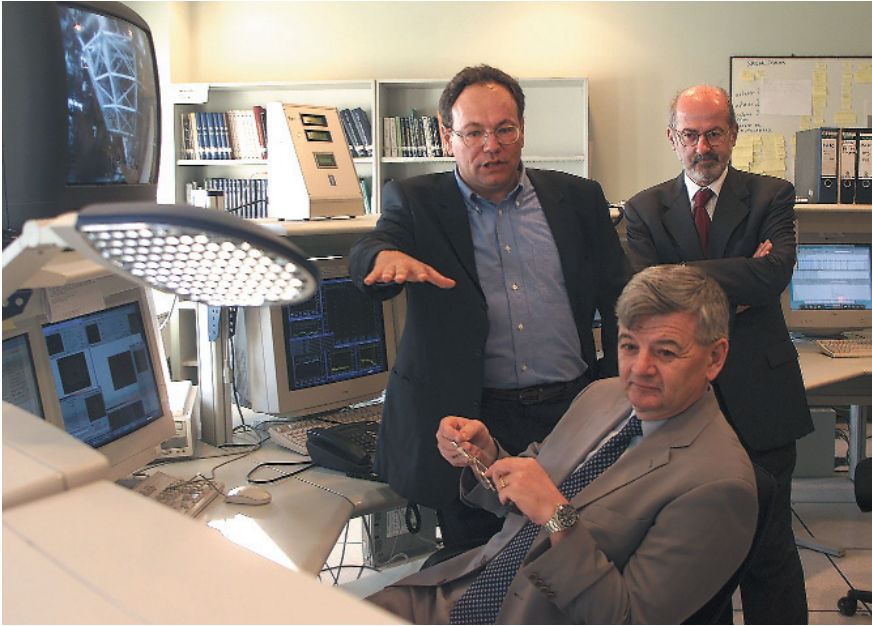
Un événement médiatique majeur eut lieu à l'occasion de la visite du ministre allemand des Affaires étrangères, M. Joschka Fischer, à Paranal, en mars. L'invité d'honneur et sa délégation officielle ont participé aux observations du VLT, rencontré les membres de la communauté scientifique et expérimenté en première ligne l'astrophysique de haut niveau. En mai, une présentation de haut niveau sur la science, la technologie et les initiatives éducatives à l'ESO eut lieu à Helsinki, en connexion avec les négociations actuelles entre l'ESO et la Finlande concernant la future adhésion de ce pays. Un grand nombre d'activités furent organisées en appui de l'interaction de l'ESO avec l'UE et l'EIROforum comme indiqué dans la

arbeit. Insgesamt 30 Millionen Aufrufe in 1,3 Millionen Sitzungen und ein geliefertes Datenvolumen von 1,5 Terabyte zeigen deutlich, dass dieser Kommunikationskanal sehr beliebt ist. Besonders groß war das Interesse im Zusammenhang mit spektakulären Bildern, z.B. von Pferdekopfnebel und Saturn mit dem VLT und die tiefen Aufnahmen mit der Weitwinkelkamera (WFI) am ESO-MPG-2,2-m-Teleskop auf La Silla, die unglaubliche Mengen entfernter Objekte zeigen. Auch in der Presse ist ESO weiterhin gut sichtbar. Die Entdeckung eines Sterns, der in nur 17 Lichtstunden Entfernung das schwarze Loch im Zentrum unserer Milchstraße passierte, fand ein weltweites Echo in den Medien. Fast ebenso großes Echo fand die Entdeckung eines extrem metallarmen und deshalb sehr alten Sterns in unserer Milchstraße. Die Medien berichteten ausführlich über die Fortschritte des VLT-Interferometers, einschließlich der Installation des MIDI-Instruments, über die kombinierten Beobachtungen mit allen vier Teleskopen des VLT sowie über die ersten direkten Messungen des Winkeldurchmessers sehr kleiner Sterne.

ESOs neue Video-Produktionen waren sehr gefragt, insbesondere die neuen Animationen, z.B. des OWL-Konzepts. Große Nachfrage bestand auch für Material aus den EPR-Video- und Photoarchiven, und beträchtliche Unterstützung mit grafischen Darstellungen wurde ebenfalls von der Abteilung geleistet. In diesem Jahr fand der endgültige Übergang von der klassischen zur digitalen Fotografie statt.

## *Ereignisse und Besuche*

Ein größeres Medienereignis stellte der Besuch des deutschen Außenministers Joschka Fischer im März auf Paranal dar. Der Ehrengast und die ihn begleitenden hohen Regierungsbeamten haben eine Beobachtungsnacht am VLT erlebt, Mitglieder der internationalen Forschungsgemeinschaft getroffen und dabei aus erster Hand Erfahrungen über astrophysikalische Wissenschaft auf höchstem Niveau gemacht. Im Mai fand in Helsinki eine hochrangige Präsentation von Wissenschaft, Technologie und Bildungsinitiativen bei ESO statt, in Zusammenhang mit ESOs laufenden Verhandlungen über eine künftige Mitgliedschaft von Finnland. Eine größere Anzahl an Aktivitäten wurde organisiert zur Unterstützung



*The German Foreign Minister, Mr. Joschka Fischer, seated at the control console of the VLT Antu telescope (Roberto Gilmozzi and Massimo Tareghi (ESO) in the background).*

*Le ministre des Affaires étrangères allemand, M. Joschka Fischer, à la console de contrôle du télescope VLT Antu (à l'arrière-plan Roberto Gilmozzi et Massimo Tareghi (ESO)).*

*Der deutsche Außenminister, Joschka Fischer, sitzt an der Kontrollkonsole des VLT-Antu-Teleskops (im Hintergrund Roberto Gilmozzi und Massimo Tareghi (ESO)).*

the relations with the institutions of the European Union. Throughout the year, ESO also participated in many smaller exhibitions, e.g. at the Tycho Brahe Planetarium in Copenhagen, at the ESO/CERN/ ESA Symposium on Astronomy, Cosmology and Fundamental Physics in Garching, and at Rencontres de Ciel & Espace, Paris.

A steady stream of visitors, including media representatives and schools, was received at the ESO sites in Chile and Europe. The Paranal Visitors Center entered into operation.

## Education

The ESO Educational Office organised the first dedicated meeting for secondary school physics teachers in August ("Front-line Astrophysics for School Teachers" – FAST 2002) during which about 20 participants from a dozen different European countries came to the ESO Headquarters at ESO. In addition to providing information about new research projects some of which might be of specific interest for educational purposes, the meeting also served to start up work on new exercises for secondary school students. The first four exercises of the ESA/ESO Astronomy Exercise series continued to be in high demand, also by teachers from outside Europe.

section des relations avec les institutions de l'UE. Toute l'année durant, l'ESO a également participé à de nombreuses expositions plus petites, comme au Planétarium Tycho Brahe à Copenhague et au Symposium ESO/CERN/ESA sur l'Astronomie, la Cosmologie et la Physique fondamentale à Garching, ainsi qu'aux Rencontres de Ciel & Espace à Paris.

Un flux continu de visiteurs, y compris des représentants de la presse et des écoles, furent accueillis sur les sites de l'ESO au Chili et en Europe. Le Centre de visite de Paranal est devenu opérationnel.

## Éducation

Le Bureau éducatif de l'ESO a organisé la première réunion dédiée aux enseignants de physique en août (« Front-line Astrophysics for School Teachers » – FAST 2002), au cours de laquelle 20 participants d'une douzaine de pays européens différents vinrent au quartier général de l'ESO afin d'y apprendre les derniers développements à l'ESO. En plus de fournir des informations à propos des nouveaux projets de recherche, dont certains peuvent avoir un intérêt éducatif spécifique, cette réunion a aussi permis de discuter le lancement de nouveaux exercices pour les élèves des écoles secondaires. Les quatre premiers exercices de la série continuèrent à être très demandés, même par des enseignants hors Europe.

von ESOs Interaktion mit der EG und dem EIROforum, wie in der Sektion über Beziehungen zu den Einrichtungen der Europäischen Union beschrieben. Während des ganzen Jahres nahm ESO auch an vielen kleineren Ausstellungen teil, so im Tycho-Brahe-Planetarium in Kopenhagen, beim ESO/CERN/ESA-Symposium über Astronomie, Kosmologie und Elementare Physik in Garching und den Rencontres de Ciel & Espace in Paris.

Ein stetiger Strom von Besuchern, einschließlich Vertretern von Presse und Schulen, wurde an den verschiedenen ESO-Standorten in Chile und in Europa empfangen. Das Besucherzentrum von Paranal wurde in Betrieb genommen.

## Bildung

Das ESO-Bildungsbüro veranstaltete das erste Treffen speziell für Physiklehrer im August, zu dem etwa 20 Physiklehrer weiterführender Schulen aus einem Dutzend europäischer Länder ins ESO-Hauptquartier kamen, um etwas über die jüngsten Entwicklungen bei ESO zu erfahren („Front-Line Astrophysics for School Teachers“ – FAST 2002). Neben Informationen über Forschungsprojekte bei ESO, die für Bildungszwecke interessant sein könnten, wurden auch spezielle Übungsaufgaben für Schüler weiterführender Schulen diskutiert und in die Wege geleitet. Die ersten vier Übungsaufgaben waren weiterhin sehr gefragt, auch bei Lehrern aus nichteuropäischen Ländern.





“Catch a Star” logo

As usual, ESO participated in the EC-sponsored European Science and Technology Week, above all through the “Catch a Star!” educational programme, conceived and organised jointly with the European Association for Astronomy Education (EAAE). This Web-based project attracted 300 groups of students in 20

countries and culminated in November with the first public webcast event from ESO HQ during which 25 winners were drawn by lottery. ESO also contributed to the ESA-led “Physics on Stage 2” programme, held at ESTEC in April, and the CERN-led EIROforum project “Couldn’t be without it” which was directed towards the European public, informing about the science underlying technological applications in everyday use.

Another educational project was initiated in connection with the June 8, 2004 transit of the inner planet Venus across the solar disk. The last event of this kind took place in the 19<sup>th</sup> century and a major public and educational event will be organised on this rare occasion, in collaboration with EAAE and other institutional partners.

Comme d’habitude, l’ESO a participé à la Semaine européenne de la science et de la technologie, tout d’abord au travers du programme éducatif « Attrapez une étoile ! » (« Catch a Star ! »), organisé en collaboration avec l’Association européenne pour l’éducation en astronomie (EAAE). Ce projet basé sur l’internet a attiré environ 300 groupes d’étudiants de plus de 20 pays et a culminé avec le premier événement retransmis via le Web depuis l’ESO et au cours duquel environ 25 gagnants furent tirés au sort parmi les nombreux participants. L’ESO a également contribué au programme conduit par l’ESA, « Physique en scène 2 » (« Physics on Stage 2 »), qui s’est tenu à l’ESTEC en avril, ainsi qu’au projet EIROforum dirigé par le CERN, « Impossible sans cela » (« Couldn’t be without it »), destiné au public européen et l’informant de la science qui sous-tend les applications technologiques utilisées dans la vie de tous les jours.

Un autre projet éducatif majeur fut démarré ayant pour thème le transit de la planète interne Vénus devant le disque solaire du 8 juin 2004. Le dernier événement de ce type eut lieu au XIX<sup>e</sup> siècle et l’intention est d’organiser un événement public et éducatif majeur à cette unique occasion en collaboration avec l’EAAE et d’autres partenaires.

Wie üblich nahm ESO auch wieder an der Woche europäischer Wissenschaft und Technologie teil, hauptsächlich mit dem „Catch a Star!“-Bildungsprogramm, das zusammen mit der Europäischen Vereinigung für Bildung in Astronomie (EAAE) veranstaltet wurde. An diesem Web-basierten Projekt nahmen rund 300 Gruppen von Schülern in über 20 Ländern teil; Höhepunkt war das erste öffentliche Webcast-Ereignis von ESO, bei dem etwa 25 Sieger unter den vielen Teilnehmern ausgelost wurden. ESO trug auch zu dem von ESA veranstalteten „Physics on Stage 2“ Programm bei, das im April bei ESTEC veranstaltet wurde, sowie zu dem EIROforum Projekt „Couldn’t be without it“ unter der Leitung von ESA, das sich an die europäische Öffentlichkeit wandte, um über die Wissenschaft zu informieren, die den technologischen Anwendungen des täglichen Lebens zu Grunde liegt.

Ein anderes Bildungsprojekt wurde im Zusammenhang mit dem am 8. Juni 2004 stattfindenden Durchgang des Planeten Venus vor der Sonne eingeleitet. Das letzte Ereignis dieser Art fand im 19. Jahrhundert statt. Es ist daher beabsichtigt, anlässlich dieser seltenen Gelegenheit ein größeres öffentliches Bildungsereignis in Zusammenarbeit mit EAAE und anderen Partnern zu organisieren.

The ESO stand formed part of the EIROforum area at the FP-6 Launch Conference in November 2002 in Brussels.

Le stand de l’ESO était partie de l’aire de l’EIROforum à la conférence de lancement du FP-6 en novembre 2002 à Bruxelles.

Der ESO-Stand bildete Teil des EIROforum-Geländes auf der Startkonferenz von FP-6 im November 2002 in Brüssel.



## *Concluding Remarks*

With the rapid developments in research and technology now taking place at ESO, and with several new projects ahead, there is indisputably a great potential for outreach and educational initiatives. The limits are set, not by lack of ideas, but by available resources. Forward planning and careful setting of priorities are therefore a must. At the same time, it is increasingly clear that astronomy and astrophysics has become a major contact point between young people and the natural sciences, for some even the portal of entry towards an R&D career. The renewed attention to this process by decision-makers in ESO member countries and elsewhere provides a clear sign of the societal importance of this process. This implies a much wider mission of the current efforts to propagate the achievements of the astronomical community served by ESO and also of the organisation itself. It is indeed a great responsibility to communicate this information in a comprehensible way, conveying a message of excitement and wonder about spectacular new results and to do so within a framework of uncompromising scientific correctness.

## *Remarques de conclusion*

Grâce aux développements rapides en recherche et aux développements technologiques actuellement en cours à l'ESO et avec plusieurs nouveaux projets prévus, il existe un potentiel énorme pour des initiatives de communication et d'éducation. Les limites ne sont pas tellement fixées par un manque d'idées mais par les ressources disponibles, et une planification approfondie ainsi que la mise en place de priorités sont une nécessité. Cependant, il est clair que l'astronomie et l'astrophysique sont devenues un point de contact essentiel entre les jeunes et les sciences, pour certains même la porte d'entrée vers une carrière en recherche. L'attention renouvelée des autorités dans les pays membres de l'ESO et en dehors à ce processus, est un signe fort de l'importance culturelle de ce processus. Cela implique une mission plus grande que les efforts actuels de propagation des résultats de la communauté astronomique desservi par l'ESO et de l'organisation elle-même. C'est en effet une grande responsabilité que de communiquer cette information de façon compréhensive, diffusant un message d'émerveillement et d'excitation à propos de nouveaux résultats spectaculaires, et en le faisant de façon telle à ne pas compromettre la rigueur scientifique.

## *Abschließende Bemerkungen*

Dank der raschen Entwicklungen in Forschung und Technologie, die derzeit bei ESO stattfinden, gibt es ein enormes Potenzial für Initiativen in Öffentlichkeitsarbeit und Bildung. Die Grenzen werden weniger durch die Ideen als vielmehr durch die vorhandenen Ressourcen gesetzt, und sorgfältige Planung und Prioritätensetzung sind unabdingbar. Es ist jedoch offensichtlich, dass Astronomie und Astrophysik einer der Hauptkontaktpunkte zwischen jungen Leuten und den Naturwissenschaftlern geworden sind und für einige sogar das Eingangstor zu einer wissenschaftlichen Karriere. Die zunehmende Aufmerksamkeit der Bildungsbehörden in den Mitgliedsstaaten der ESO und darüber hinaus ist ein deutliches Zeichen für die gesellschaftliche Bedeutung dieses Prozesses. Dies impliziert einen noch größeren Einsatz der gegenwärtigen Anstrengungen bei der Verbreitung neuer Ergebnisse der von ESO bedienten wissenschaftlichen Gemeinschaft und auch der Organisation selbst. Es ist in der Tat eine große Verantwortung, diese Informationen in verständlicher Form zu verbreiten, das Gefühl der Verwunderung und Erregung über neue spektakuläre Ergebnisse weiterzuvermitteln, und dies auf eine Art und Weise, dass die wissenschaftliche Korrektheit erhalten bleibt.

# Governing Bodies

## Corps dirigeants

## Führungsgremien



Gathered in the historic Octagon Room of the Royal Greenwich Observatory, London, Ian Halliday (CEO, Particle Physics and Astronomy Research Council) stresses the benefits to British astronomers of belonging to the European Southern Observatory. The panel consisted of (from left to right) Roy Clare (Director of the National Maritime Museum), Arno Freytag (President of the ESO Council), Lord Sainsbury (Science Minister), Gerry Gilmore (Cambridge University), Ian Halliday, Catherine Cesarsky (Director General of ESO) and Pat Roche (Oxford University).

Dans l'historique Salle octogonale de l'Observatoire Royal de Greenwich, Ian Halliday (président du Conseil de la Recherche en Physique des Particules et en Astronomie) présente aux astronomes britanniques les avantages de devenir membre de l'Observatoire Européen Austral. La table ronde réunissait (de gauche à droite) Roy Clare (directeur du Musée National de la Marine), Arno Freytag (président du Conseil de l'ESO), Lord Sainsbury (ministre de la Science), Gerry Gilmore (Université de Cambridge), Ian Halliday, Catherine Cesarsky (directrice générale de l'ESO) et Pat Roche (Université d'Oxford).

Bei der Versammlung im historischen Octagon-Raum des Royal Greenwich Observatory betont Ian Halliday (Präsident des Particle Physics and Astronomy Research Council) die Vorteile einer Mitgliedschaft britischer Astronomen bei der Europäischen Südsterntwarte. Das Gremium bestand (von links nach rechts) aus Roy Clare (Direktor des National Maritime Museum), Arno Freytag (Vorsitzender des ESO-Rats), Lord Sainsbury (Wissenschaftsminister), Gerry Gilmore (Universität Cambridge), Ian Halliday, Catherine Cesarsky (ESO-Generaldirektorin) und Pat Roche (Universität Oxford).

## Council

Council met twice and Committee of Council four times during 2002. These meetings took place at the Headquarters in Garching except the Council meeting in July which, to celebrate the accession of the UK as the 10th member state from 1 July 2002, was held in London. The meetings were all chaired by Dr. A. Freytag.

The completion of ALMA Phase 1 and various aspects of the European participation in ALMA Phase 2 were among the major items on the agenda throughout the year. At the meeting in July, a resolution was adopted approving the European participation through ESO in the baseline bilateral ALMA Phase 2. At the meeting in December, the Director General was authorised to sign the ESO-Spain ALMA Agreement, and the ALMA Bilateral Agreement with the National Science Foundation of the United States.

Council approved the Chilean Local Staff Regulations which subsequently entered into force on 13 April 2002.

In July Council approved the negotiations and conclusions of agreements concerning the upgrade of the SINFONI Spectrograph, the development of the 'Layer Oriented Wavefront Sensor' and the construction of the CAMCAO IR camera. In December the agreement with Belgium concerning the enhancement of the VLT Interferometer with a fourth auxiliary telescope system was approved.

Council received regular updates on the developments in Chile regarding the ALMA Project. In August Council approved the 'ALMA Acuerdo' between Chile and ESO. This was formally signed by the Chilean Minister of Foreign Affairs and by the Director General in October. Council was also kept informed regarding negotiations of the various sub-agreements for ALMA which had to be concluded with various authorities in Chile.

The chairmen of the Finance Committee, the Scientific Technical Committee, and the Observing Programmes Committee had reported to Council as usual twice a year. The regular reports concerning VLT/VLTI were discussed and in July the ESO Long Range Plan 2001–2006 was endorsed.

Based on the External Audit Report 2001 by the Swiss Federal Audit office,

## Le Conseil

Le Conseil s'est réuni deux fois et le Comité du Conseil quatre fois au cours de l'année 2002. Ces réunions ont eu lieu au quartier général de l'ESO à Garching à l'exception de la rencontre du Conseil en juillet, qui s'est tenue à Londres afin de célébrer l'entrée du Royaume-Uni en tant que dixième État membre, le 1<sup>er</sup> juillet 2002. Les réunions ont toutes été présidées par le Dr. A. Freytag.

L'achèvement de la phase 1 du projet ALMA et divers aspects de la participation européenne dans la phase 2 d'ALMA étaient parmi les points principaux à l'agenda durant toute l'année. À la réunion de juillet, une résolution a été adoptée approuvant la participation européenne à travers l'ESO dans la phase 2 bilatérale d'ALMA. À la rencontre de décembre, la directrice générale était autorisée à signer l'accord ALMA entre l'ESO et l'Espagne, et l'accord ALMA bilatéral avec la Fondation nationale américaine pour la Science.

Le Conseil a approuvé les règlements pour le personnel local chilien, qui sont ensuite entrés en vigueur le 13 avril 2002.

En juillet le Conseil a approuvé les négociations et conclusions des accords concernant la mise à jour du spectrographe SINFONI, le développement du détecteur de fronts d'onde orientés en couche et la construction de la caméra infrarouge CAMCAO. En décembre l'accord avec la Belgique concernant l'amélioration de l'interféromètre VLT grâce à un quatrième télescope auxiliaire a été approuvé.

Le Conseil a reçu des mises à jour régulières sur les développements du projet ALMA au Chili. En août, le Conseil a approuvé « l'Acuerdo ALMA » entre le Chili et l'ESO. Cet accord a été signé formellement par le ministre chilien des Affaires étrangères et par la directrice générale en octobre. Le Conseil a aussi été informé régulièrement au sujet des négociations des différents sous-accords pour ALMA qui devaient être conclus avec les différentes autorités au Chili.

Comme d'habitude, les présidents du Comité des finances, du Comité scientifique et technique et du Comité des programmes d'observation ont fait rapport au Conseil deux fois par an. Les rapports réguliers concernant le VLT/VLTI ont été discutés et en juillet le plan

## Der Rat

Im Jahr 2002 fanden zwei Treffen des Rats und vier Treffen des Unterausschusses des Rats statt. Diese Treffen wurden am Hauptsitz in Garching abgehalten, mit Ausnahme des Ratstreffens im Juli. Letzteres fand, um den Beitritt des Vereinigten Königreiches als zehntes Mitgliedsland zum 1. Juli 2002 zu feiern, in London statt. Den Vorsitz hatte bei allen Treffen Dr. A. Freytag inne.

Der Abschluss der Phase 1 von ALMA und verschiedene Aspekte der Teilnahme Europas an Phase 2 waren während des Jahres einige der wichtigsten Tagesordnungspunkte. Bei der Zusammenkunft im Juli wurde eine Resolution verabschiedet, in der die europäische Teilnahme durch ESO an der grundlegenden bilateralen Phase 2 von ALMA genehmigt wurde. Auf dem Treffen im Dezember wurde die Generaldirektorin bevollmächtigt, die Vereinbarung zwischen ESO und Spanien sowie die bilaterale Vereinbarung für ALMA mit der National Science Foundation der USA zu unterzeichnen.

Der Rat bewilligte die Personalordnung für das Personal in Chile, die anschließend am 13. April 2002 in Kraft trat.

Im Juli bewilligte der Rat die Verhandlungen und den Abschluss der Vereinbarungen hinsichtlich der Erweiterung des SINFONI-Spektrographen, die Entwicklung des „Layer Oriented Wavefront Sensor“, und die Konstruktion der CAMCAO-Infrarot-Kamera. Im Dezember wurde die Vereinbarung mit Belgien bezüglich der Erweiterung des VLT-Interferometers durch ein viertes Hilfstelensystem bewilligt.

Was das ALMA-Projekt betrifft, so erhielt der Rat regelmäßige Aktualisierungen über die Entwicklungen in Chile. Im August verabschiedete der Rat das ALMA Acuerdo zwischen Chile und ESO. Dieses wurde im Oktober vom chilenischen Außenminister und von der Generaldirektorin formell unterzeichnet. Auch über die Verhandlungen der verschiedenen Untervereinbarungen für ALMA, die mit verschiedenen chilenischen Behörden geschlossen werden mussten, wurde der Rat auf dem Laufenden gehalten.

Die Vorsitzenden des Finanzausschusses, des Wissenschaftlich-Technischen Ausschusses und des Ausschusses für Beobachtungsprogramme hatten dem Rat wie üblich zweimal im Jahr Bericht

Council unanimously approved the annual accounts 2001 at the meeting in July.

The ESO Tripartite Group, which was established by Council in 2000, held two meetings in 2002. Among the discussion points were collective bargaining, pension fund arrangements, health insurance, salaries and allowances and performance/advancement reviews. A major item for the meetings had been the settlement of the contested salary adjustments for ESO international staff over the period 1996 to 2000. Despite the measures taken in 2001 the issue was still unsettled. Possibilities to find an overall solution had been discussed and a recommendation was made to Finance Committee and Council. At its meeting in December, Council adopted the resolution on salary adjustment thereby reaching a just and lasting settlement to the issue.

At the meeting in July, Dr. J.-L. Puget was elected Chairman of the Scientific Technical Committee. Furthermore, Prof. A. Eckart and Prof. K. Kuijken and, in view of the accession of the UK, Dr. P. Roche and Prof. R. Hills were elected new members. In April, in the written procedure, Dr. S. Lilly had been elected new member.

At the meeting in December Prof. P.C. van der Kruit was elected President of Council and Dr. F. Bello was elected Vice-President for 2003. Dr. M. Steinacher was re-elected Chairman of the Finance Committee.

Dr. R. Gratton and Prof. Minniti were elected as members of the Scientific Technical Committee. For the Observing Programmes Committee, Dr. S. Wagner was elected Chairman and Prof. Dejonghe was elected as Vice-Chairman for 2003.

## Finance Committee

The Committee met three times during 2002. Two meetings took place in Garching and the May meeting took

à long terme 2001–2006 de l'ESO a été approuvé.

Basé sur le rapport d'audit externe 2001 par le Bureau d'audit fédéral suisse, le Conseil a approuvé à l'unanimité les comptes annuels 2001, lors de la réunion de juillet.

Le groupe tripartite de l'ESO, qui a été établi par le Conseil en 2000, a tenu deux réunions en 2002. Parmi les points de discussion il y avait les négociations tarifaires, les dispositions concernant le fonds de pension, l'assurance santé, les salaires et allocations et les rapports de performance et d'avancement. Un sujet majeur des réunions fut le règlement des ajustements contestés de salaire pour le personnel international de l'ESO pendant la période 1996 à 2000. En dépit des mesures prises en 2001, ce point n'était pas encore réglé. Des possibilités pour trouver une solution générale ont été discutées et une recommandation a été faite au Comité des finances et au Conseil. À sa réunion de décembre, le Conseil a adopté la résolution sur l'ajustement des salaires arrivant ainsi à un règlement équitable et définitif à ce problème.

A la réunion de juillet, le Dr. J.-L. Puget a été élu président du Comité scientifique et technique. De plus, le Prof. A. Eckart et le Prof. K. Kuijken et, étant donné l'accession du Royaume-Uni, le Dr. P. Roche et le Prof. R. Hills, ont été élus en tant que nouveaux membres. En avril, dans la procédure écrite, le Dr. S. Lilly a été élu nouveau membre.

A la réunion de décembre, le Prof. P.-C. van der Kruit a été élu président du Conseil et le Dr. F. Bello vice-président pour 2003. Le Dr. M. Steinacher a été réélu président du Comité des finances. Le Dr. R. Gratton et le Prof. Minniti ont été élus comme membres du Comité scientifique et technique. Pour le Comité des programmes d'observation, le Dr. S. Wagner et le Prof. Dejonghe ont été élus respectivement président et vice-président pour 2003.

## Comité des finances

Le Comité s'est réuni trois fois au cours de l'année 2002. Deux rencontres eurent lieu à Garching et la réunion de mai

erstattet. Die regelmäßigen Berichte über VLT/VLTI wurden diskutiert, und im Juli wurde der ESO-Langzeitplan 2001–2006 gebilligt.

Auf der Grundlage des externen Prüfungsberichts für 2001, erstellt durch das Schweizer Bundesrechnungsamt, stimmte der Rat der Jahresbilanz für 2001 auf dem Treffen im Juli einstimmig zu.

Die dreiseitige Arbeitsgruppe (Tripartite Group), die durch den Rat im Jahre 2002 eingesetzt worden war, hielt im vergangenen Jahr zwei Treffen ab. Diskussionspunkte waren unter anderem Tarifverhandlungen, Vereinbarungen zur Altersvorsorge, Krankenversicherung, Gehälter und Zulagen sowie Richtlinien für die Leistungsbewertung. Ein wichtiges Thema war die Beilegung des Streits um die Gehaltsanpassungen für ESOs internationale Personal über den Zeitraum 1996 bis 2000. Trotz der im Jahr 2001 ergriffenen Maßnahmen war dieses Thema noch immer ungelöst. Es wurden Möglichkeiten für eine umfassende Lösung diskutiert und eine Empfehlung an Finanzausschuss und Rat gegeben. Auf seinem Treffen im Dezember verabschiedete der Rat die Resolution über die Gehaltsanpassungen und erreichte so eine gerechte und dauerhafte Klärung der Angelegenheit.

Auf dem Treffen im Juli wurde Dr. J.-L. Puget zum Vorsitzenden des Wissenschaftlich-Technischen Ausschusses gewählt. Neue Mitglieder sind Prof. A. Eckart und Prof. K. Kuijken sowie, im Hinblick auf den Beitritt Großbritanniens, Dr. P. Roche und Prof. R. Hills. Im April war Dr. S. Lilly im schriftlichen Verfahren zum neuen Mitglied gewählt worden.

Prof. van der Kruit wurde auf dem Treffen im Dezember zum Ratsvorsitzenden gewählt und Dr. F. Bello zum Vizepräsidenten für 2003. Dr. M. Steinacher wurde erneut Vorsitzender des Finanzausschusses.

Dr. R. Gratton und Prof. Minniti wurden zu Mitgliedern des Wissenschaftlich-Technischen Ausschusses gewählt. Im Ausschuss für Beobachtungsprogramme wurden Dr. S. Wagner zum Vorsitzenden und Prof. Dejonghe zum 2. Vorsitzenden gewählt.

## Finanzausschuss

Der Finanzausschuss kam im Jahr 2002 drei Mal zusammen. Zwei der Treffen wurden in Garching abgehalten,

place at the Observatory at Paranal. All meetings were chaired by Dr. M. Steinacher. The agenda items included the usual financial issues (annual accounts, budget, cash-flow situation, financial projections, member states' contributions, etc.) and personnel issues. Having debated the issues thoroughly, Finance Committee made recommendations to Council in preparation for the appropriate Council decisions.

The Finance Committee approved the award of six contracts exceeding € 300.000 and fourteen single-source procurements exceeding € 150.000. Two contract amendments were approved, a single-source procurement exceeding € 150.000 and a new contract whose value exceeded € 300.000.

During 2002 particular attention was paid to the ESO Long Range Plan and the installation and implementation of an ESO Enterprise Resource Planning System.

eut lieu à l'Observatoire de Paranal. Toutes les réunions furent présidées par le Dr. M. Steinacher. Les points de l'agenda comprenaient les points financiers habituels (comptes annuels, budget, situation des liquidités, projections financières, contributions des États membres, etc.) et des questions de personnel. Après avoir débattu les points en détail, le Comité des finances a fait des recommandations au Conseil en préparation des décisions appropriées du Conseil.

Le Comité des finances a approuvé l'accord de 6 contrats dépassant 300 000€ et quatorze acquisitions sans voie d'adjudication excédants 150 000 €. Deux amendements de contrats ont été approuvés, une acquisition sans voie d'adjudication excédant 150 000€ et un nouveau contrat dont la valeur excède 300 000 €.

En 2002, le plan à long terme de l'ESO et l'installation et implantation d'un système à l'ESO de planification des ressources d'entreprise ont reçu une attention particulière.

das Treffen im Mai fand am Observatorium auf Paranal statt. Bei allen drei Treffen hatte Dr. M. Steinacher den Vorsitz. Die Tagesordnungspunkte umfassten die üblichen finanziellen Themen (Jahresbilanz, Budget, Kapitalfluss-Situation, finanzielle Vorausplanung, Beiträge der Mitgliedsländer usw.) sowie Personalthemen. Nach gründlicher Debatte gab der Finanzausschuss Empfehlungen an den Rat zur Vorbereitung der entsprechenden Ratsbeschlüsse.

Der Finanzausschuss bewilligte die Vergabe von sechs Aufträgen über mehr als 300 000 € und von vierzehn Beschaffungen ohne Ausschreibung über mehr als 150 000 €. Zwei Vertragsänderungen wurden beschlossen, eine Beschaffung ohne Ausschreibung über mehr als 150 000 € und ein neuer Vertrag mit einem Volumen von über 300 000 €.

Besondere Aufmerksamkeit galt dem ESO-Langzeitplan und der Inbetriebnahme und Anwendung eines Systems zur Ressourcen-Planung.

## Scientific Technical Committee (STC)

The Scientific Technical Committee met twice in 2002: the 53rd meeting was held on April 24 and 25, and was chaired by Prof. R. Bender. The 54th meeting was held on October 23rd and 24th, and was chaired by Prof. J.-L. Puget who succeeded Prof. Bender at the end of his term as STC Chair.

The main items of the 53rd meeting were:

- Having been extensively informed of the progress of the ALMA project, the STC recognised the compelling science case and the technological readiness of ALMA, and recommended Council approval of the implementation of Phase 2 of the ALMA project.
- STC was pleased by the strong response of the community to the Announcement of Opportunities for second-generation VLT instruments. After reviewing the preliminary proposals and the analysis of these proposals by ESO, STC recommended to proceed with the Phase A study of the following instruments:

## Comité scientifique et technique (STC)

Le Comité scientifique et technique s'est réuni deux fois en 2002: la 53<sup>e</sup> réunion s'est tenue les 24 et 25 avril et fut présidée par le Prof. R. Bender. La 54<sup>e</sup> réunion eut lieu les 23 et 24 octobre et fut présidée par le Prof. J.-L. Puget qui succéda au Prof. Bender à la fin de son mandat de président du STC.

Les points principaux de la 53<sup>e</sup> réunion furent:

- Ayant été largement informé des progrès du projet ALMA, le STC a reconnu la validité des arguments scientifiques et l'empressement technologique d'ALMA, et a recommandé au Conseil d'approuver l'implémentation de la Phase 2 du projet ALMA.
- Le STC fut heureux de la forte réponse de la communauté à l'annonce d'opportunités pour la deuxième génération d'instruments VLT. Après avoir évalué les projets préliminaires et l'analyse de ces projets par l'ESO, le STC a recommandé de procéder avec la Phase A d'études des instruments suivants:

## Wissenschaftlich-Technischer Ausschuss (STC)

Der Wissenschaftlich-Technische Ausschuss traf sich 2002 zwei Mal: das 53. Treffen fand am 24. und 25. April unter dem Vorsitz von Prof. R. Bender statt. Das 54. Treffen fand am 23. und 24. Oktober unter dem Vorsitz von Prof. J.-L. Puget statt, dem Nachfolger von Prof. Bender am Ende seiner Amtszeit als Vorsitzender des STC.

Folgendes waren die Hauptthemen der 53. Sitzung:

- Nach einer ausführlichen Information über den Fortschritt des ALMA-Projekts würdigte das STC die überzeugende wissenschaftliche Zielsetzung und die technologische Reife von ALMA und empfahl dem Rat, die Durchführung der Phase 2 des Projekts zu genehmigen.
- Das STC zeigte sich erfreut über den deutlichen Widerhall, den der Aufruf zu Vorschlägen für den Bau von VLT-Instrumenten der zweiten Generation in der Gemeinschaft fand. Nach einer Begutachtung der vorläufigen Vorschläge und ihrer Analyse durch ESO empfahl das STC, Phase-A-Studien

- 1) The infrared multiobject spectrographs KMOS1 and KMOS2, while asking to carefully consider the need for infrared imaging capability.
  - 2) The integral field spectrograph MUSE.
  - 3) One of the two proposals for a Planet Finder, with the decision on which of the two projects to choose to be taken after a dedicated meeting organised by ESO.
- STC then decided to provide further recommendations one year later, and asked for an interim report to be presented at the following (54th) meeting. STC was also willing to consider possible upgrades of the first-generation instruments, possibly including FAST (a tunable filter) as an upgrade of FORS.
  - STC also took note of the numerous proposals for a wide band, high throughput spectrograph for point sources, and recommended to proceed with the following steps:
    - 1) ESO should present a plan for an ambitious target of opportunity (ToO) programme, making best use of the combination of the robotic telescopes to be installed at La Silla and the suite of instruments operational on the VLT. STC pointed out that the goal is to provide the ESO community with a tool to compete at the leading edge for the new science related to high redshift gamma-ray bursts, well before a dedicated 2<sup>nd</sup>-generation instrument becomes operational.
    - 2) In view of such a plan, the STC will assess the added value of a 2<sup>nd</sup>-generation instrument specifically for gamma-ray-burst science as well as for broader astrophysical objectives, taking into account the earliest time at which such an instrument could become operational.
    - 3) STC will also recommend that ESO explores the possibility for the Institutions having proposed such instrument to contribute to its funding and building. STC will then recommend whether to proceed with a Phase A study.
  - STC then extensively discussed the status and perspectives of the NIRMOS instrument. STC emphasised that NIRMOS is scientifically still a very attractive instrument, but a timely delivery was considered crucial.
- 1) Les spectrographes infrarouges multi-objets KMOS1 et KMOS2, tout en demandant que l'on étudie attentivement les besoins en imagerie infrarouge.
  - 2) Le spectrographe intégral de champ MUSE.
  - 3) L'un des deux projets de Chercheur de Planètes (Planet Finder), la décision quant au choix du projet devant être prise suite à une réunion organisée par l'ESO.
- Le STC a ensuite décidé de fournir des recommandations supplémentaires un an plus tard, et a demandé qu'un rapport préliminaire soit présenté à la réunion suivante (54<sup>e</sup>). Le STC était aussi prêt à considérer la possibilité de mises à jour de la première génération d'instruments, en incluant peut-être FAST (un filtre ajustable) comme une mise à jour de FORS.
  - Le STC prit aussi note des nombreux projets d'un spectrographe à large bande et à grand rendement pour sources ponctuelles, et a recommandé de procéder selon les étapes suivantes:
    - 1) L'ESO devrait présenter un plan pour un programme ambitieux d'objectifs opportuns (target of opportunity, ToO), faisant le meilleur emploi possible de la combinaison de télescopes robotiques devant être installés à La Silla et de la suite d'instruments opérationnels sur le VLT. Le STC attirera l'attention sur le fait que le but est de fournir à la communauté ESO un outil permettant d'être en première ligne dans le domaine nouveau des sursauts gamma à grand décalage vers le rouge, bien avant qu'un instrument de 2<sup>e</sup> génération ne devienne opérationnel.
    - 2) Au vu de ce plan, le STC va estimer la valeur ajoutée d'un instrument de 2<sup>e</sup> génération spécifique pour la science des sursauts gamma ainsi que pour des objectifs astrophysiques plus étendus, en tenant compte du moment le plus proche où cet instrument pourrait devenir opérationnel.
    - 3) Le STC va aussi recommander que l'ESO explore la possibilité que les institutions ayant proposé de tels instruments puissent contribuer à son financement et à sa construction. Le STC recommandera alors s'il faut ou non procéder avec la Phase A d'études.
- für folgende Instrumente durchzuführen:
- 1) Für die Infrarot-Multiobjekt-Spektrographen KMOS1 und KMOS2 mit sorgfältiger Abwägung der Frage nach der Fähigkeit zur Direktabbildung im Infraroten.
  - 2) Für den Ganzfeld-Spektrographen MUSE.
  - 3) Für einen der beiden Vorschläge eines Planetensuchers, wobei die Entscheidung zwischen beiden nach einem speziellen von ESO organisierten Treffen zu fällen sei.
- Das STC entschied dann, in einem Jahr weitere Empfehlungen abzugeben, und forderte, beim folgenden (54.) Treffen einen Interimsbericht vorzulegen. Das STC war auch einverstanden, mögliche Verbesserungen an Instrumenten der ersten Generation zu erwägen wie z.B. FAST (ein durchstimmbares Filter) als Aufrüstung von FORS.
  - Das STC nahm auch von den zahlreichen Vorschlägen für einen hoch-effizienten, breitbandigen Spektrographen für Punktquellen Kenntnis und empfahl, wie folgt vorzugehen:
    - 1) ESO sollte einen Plan für ein ehrgeiziges „Target-of-Opportunity“-Programm vorlegen, das den besten Nutzen aus der Kombination der auf La Silla zu installierenden automatischen Teleskope mit den am VLT betriebenen Instrumenten zieht. Das STC betonte das Ziel, die ESO-Gemeinschaft mit einem Werkzeug auszurüsten, das es ihr erlaubt, in der neuen Wissenschaft der Gammastrahlenausbrüche bei großer Rotverschiebung an vorderster Front mit zu forschen, lange bevor ein hierfür vorgesehenes Instrument der zweiten Generation in Betrieb geht.
    - 2) Im Hinblick auf einen solchen Plan wird das STC den zusätzlichen Nutzen eines Instruments der zweiten Generation bewerten, das auf die Wissenschaft der Gammastrahlenausbrüche spezialisiert, aber auch für andere astrophysikalische Fragestellungen brauchbar ist. Eine Rolle spielt dabei natürlich auch der frühest mögliche Einsatzzeitpunkt.
    - 3) Das STC wird ESO auch empfehlen, mit den Instituten, die ein solches Instrument vorschlagen, Möglichkeiten zu erkunden, wie sie zu Finanzierung und Bau der Instrumente beitragen können.

STC recommended ESO to explore possible back-up solutions, such as a FORS-J upgrade or other fast upgrade options which would allow to pursue the NIRMOS science.

At its 54th meeting STC was extensively informed on the progress of the studies for 2<sup>nd</sup>-generation instruments, as well as of other current activities including plans for first-generation instrument upgrades, OPTICON, ELT/OWL, APEX, VST, VLTI, and others. Then STC focused on the NIRMOS project.

- Following the presentation by ESO on the status of the NIRMOS project, the STC noted that:
  - 1) The feasibility was still in doubt, in particular due to the detectors adapted to the temperature and background conditions of NIRMOS being still not available from the provider.
  - 2) Continuing the development of NIRMOS would cause significant delay in the 2nd generation instruments, estimated by ESO to be approximately 2 years.
- STC also noted that the current situation with NIRMOS will cause to ESO a substantial loss of scientific capability, by either the loss of the large spectroscopic surveys in the J band in 2006 if NIRMOS is cancelled (with no effective replacement capability foreseen) or by a significant delay of the 2<sup>nd</sup>-generation VLT instruments.
- The STC recognized the large amount of work already done by the NIRMOS team and praised their successful completion of VIMOS. The STC also realised the science loss that cancellation of NIRMOS will entail. Nevertheless, the STC regretfully concurred with the assessment of ESO that cancelling the NIRMOS instrument was the best course to take.

- Le STC a ensuite discuté longuement du statut et des perspectives de l'instrument NIRMOS. Le STC a insisté sur le fait que NIRMOS est scientifiquement toujours très attirant, mais seulement s'il est livré à temps. Le STC a recommandé à l'ESO d'explorer de possibles solutions de replis, comme une mise à jour de FORS-J ou tout autre option de mise à jour rapide permettant de poursuivre la science de NIRMOS.

Lors de sa 54<sup>e</sup> réunion, le STC fut largement informé des progrès des études pour les instruments de 2<sup>e</sup> génération, ainsi que des autres activités en cours, incluant les plans pour des mises à jour des instruments de première génération, OPTICON, ELT/OWL, APEX, VST, VLTI, etc. Puis le STC s'est focalisé sur le projet NIRMOS.

- Suivant la présentation de l'ESO sur le statut du projet NIRMOS, le STC a noté que :
  - 1) La faisabilité était toujours mise en doute, en particulier du fait que les détecteurs adaptés aux conditions de température et au bruit de fond de NIRMOS ne sont toujours pas disponibles chez le fournisseur.
  - 2) La poursuite du développement de NIRMOS causerait des délais significatifs dans la 2<sup>e</sup> génération d'instruments, délais estimés par l'ESO à environ 2 ans.
- Le STC a aussi noté que la situation actuelle de NIRMOS causerait à l'ESO une perte substantielle de capacité scientifique, soit par la perte de grands sondages spectroscopiques dans le filtre J en 2006 si NIRMOS est annulé (et qu'aucun remplacement effectif n'est prévu) soit par un délai significatif dans la disponibilité de la 2<sup>e</sup> génération d'instruments du VLT.
- Le STC a reconnu la grande quantité de travail déjà effectué par l'équipe NIRMOS, dont l'aboutissement réussi de VIMOS reçut les louanges du STC, ainsi que les pertes scientifiques qui résulteraient de l'annulation de NIRMOS. Néanmoins, le STC s'est aligné avec regret sur l'analyse de l'ESO selon laquelle l'annulation de l'instrument NIRMOS était la meilleure option à suivre.

Das STC wird dann über die Empfehlung zu einer Phase-A-Studie entscheiden.

- Das STC diskutierte dann ausführlich über den Status und die weiteren Aussichten von NIRMOS. Das STC betonte, dass NIRMOS wissenschaftlich immer noch ein sehr attraktives Instrument sei, eine rechtzeitige Lieferung werde jedoch als von entscheidender Bedeutung betrachtet. Das STC empfahl ESO, mögliche Ersatzlösungen zu untersuchen, wie z.B. eine Aufrüstung von FORS im J-Band oder andere schnelle Lösungen zur Durchführung der NIRMOS-Wissenschaft.

Bei seiner 54. Sitzung wurde das STC ausführlich über den Fortschritt der Studien für die Instrumente der zweiten Generation informiert, ebenso wie über andere laufende Aktivitäten einschließlich der Pläne zur Aufrüstung von Instrumenten der ersten Generation, d.h. OPTICON, ELT/OWL, APEX, VST, VLTI und andere. Das STC konzentrierte sich auf das NIRMOS-Projekt.

- Im Anschluss an die ESO-Präsentation des NIRMOS-Projekts bemerkte das STC Folgendes:
  - 1) An der Durchführbarkeit bestanden weiterhin Zweifel, da insbesondere die an die Temperatur- und Hintergrundbedingungen von NIRMOS angepassten Detektoren vom Hersteller immer noch nicht verfügbar waren.
  - 1) Die Weiterführung der NIRMOS-Entwicklung würde die Instrumente der zweiten Generation deutlich verzögern, nach Einschätzung der ESO um rund 2 Jahre.
- Das STC bemerkte weiterhin, dass die derzeitige Situation mit NIRMOS für ESO einen deutlichen Verlust an wissenschaftlichem Leistungsvermögen bedeuten wird, sei es durch den Verlust der großen spektroskopischen Durchmusterungen im J-Band im Jahr 2006, falls NIRMOS ersatzlos aufgegeben wird, oder durch eine deutliche Verzögerung der VLT-Instrumente der zweiten Generation.
- Das STC erkannte den bedeutenden Aufwand an, den das NIRMOS-Team bisher geleistet hatte, und lobte die erfolgreiche Fertigstellung von VIMOS. Es war sich auch im Klaren über den Verlust an Wissenschaft, den eine Beendigung von NIRMOS bewirken wird. Dennoch schloss sich das STC bedauernd der Einschätzung von ESO an, dass die Aufgabe von NIRMOS die beste Entscheidung sei.



# External Relations

## Relations externes

### Auswärtige Beziehungen

*Signing of the new Agreement between the Government of the Republic of Chile and ESO for establishing a new Centre for Observations in Chile – ALMA. The Chilean Minister of Foreign Affairs, Mrs. María Soledad Alvear (seated, right), and the ESO Director General, Dr. Catherine Cesarsky (seated, left).*

*Signature du nouvel accord entre le Gouvernement de la République du Chili et l'ESO pour l'établissement d'un nouveau centre d'observations au Chili, ALMA. Le ministre chilien des Affaires étrangères, Mme María Soledad Alvear (assise, à droite) et la directrice générale de l'ESO, Dr. Catherine Cesarsky (assise, à gauche).*

*Unterzeichnung des neuen Abkommens zwischen der Regierung der Republik Chile und ESO für die Errichtung eines neuen Beobachtungszentrums in Chile – ALMA. Die chilenische Außenministerin, Frau María Soledad Alvear (sitzend, rechts), und die ESO-Generaldirektorin (sitzend, links).*



## Relations with Chile

Throughout the year 2002, ESO established excellent working relations with the Chilean authorities.

The Agreement on the Local Staff Regulations, foreseen in the Supplementary Agreement with Chile, was finalised by the end of January. In spite of some legal complications, an Agreement for the APEX project was formalised and all the relevant permissions concluded in order to initiate the construction and operations of the project in Chile.

In October the ESO Director General signed an Agreement with the Chilean Foreign Minister, enabling ESO to participate in the establishment of a new centre of observation for ALMA, near San Pedro de Atacama.

In collaboration with its North American ALMA partners, ESO advanced substantially in its negotiations with the Chilean authorities, including good progress for the land concession, purchase of the operations base, right of way for the access, environmental impact study, protection of the ALMA reception frequencies and the draft agreements for the collaborations with the Chilean scientists and the local community.

The cooperation programmes at the university and secondary level were enhanced while the Planetary Ecology Programme in primary schools received a national echo through a diffusion programme in other regions of Chile, undertaken by the Ministry of Education.

Lively scientific activities have been maintained at the ESO Vitacura offices, including approximately 50 research colloquia and lunch talks. Three joint Astrophysical Seminars between ESO, the University of Chile and Universidad Católica, three science days, three days tutorial on interferometry and two-day topical Meeting on Astrovirtual Observatories. For the first time a large International Workshop was held at Vitacura "Structure Evolution and Cosmology: a new Synergy between Ground-Based Observatories, Space Observations and Theory".

Contacts and collaboration with the Chilean community developed very well. ESO participated actively in the international workshops held in Chile:

- IAOC Workshop in La Serena on "Galactic Star Formation across the Stellar Mass Spectrum";

## Relations avec le Chili

Au cours de l'année 2002, l'ESO a établi d'excellentes relations de travail avec les autorités chiliennes.

L'accord sur le règlement pour le personnel local, prévu dans l'accord supplémentaire avec le Chili, a été finalisé à la fin janvier. Malgré quelques complications légales, un accord pour le projet APEX a été formalisé et toutes les permissions nécessaires obtenues, ce qui va permettre le démarrage de la construction et des opérations du projet au Chili.

En octobre, la directrice générale de l'ESO a signé un accord avec le ministre chilien des Affaires étrangères, permettant à l'ESO de participer à l'établissement d'un nouveau centre d'observation pour ALMA, près de San Pedro d'Atacama.

En collaboration avec les partenaires nord-américains d'ALMA, l'ESO a progressé considérablement dans ses négociations avec les autorités chiliennes. Des progrès significatifs ont été réalisés en ce qui concerne la concession des terres, l'achat de la base opérationnelle, les droits de passage, l'étude d'impact sur l'environnement, la protection des fréquences de réception d'ALMA et l'ébauche de l'accord sur la collaboration avec les scientifiques chiliens et la communauté locale.

Les programmes de coopération au niveau des universités et de l'éducation secondaire ont été améliorés. Le programme d'écologie planétaire dans les écoles primaires a reçu une couverture nationale grâce à la diffusion de ce programme vers d'autres régions du Chili. Cette action a été entreprise par le Ministère de l'éducation.

De multiples activités scientifiques ont été organisées dans les bureaux de l'ESO à Vitacura, activités qui incluent environ 50 colloques scientifiques et exposés sur le temps de midi. Trois séminaires astrophysiques ont été conjointement organisés par l'ESO, l'Université du Chili et l'Université catholique. De plus, trois journées scientifiques, trois jours de cours sur l'interférométrie et deux jours de rencontres thématiques sur les observatoires virtuels ont été organisés. Pour la première fois, un grand congrès international s'est tenu à Vitacura, « l'évolution des structures et cosmologie: une nouvelle synergie entre les observatoires au sol, les observations depuis l'espace et la théorie ».

## Verhältnis zu Chile

Während des ganzen Jahres unterhielt ESO ein ausgezeichnetes Arbeitsverhältnis zu den chilenischen Behörden.

Das Abkommen über die Arbeitsrichtlinien für die chilenischen Mitarbeiter, das in dem Ergänzenden Abkommen mit Chile vorgesehen ist, wurde Ende Januar abgeschlossen. Trotz einiger legaler Komplikationen wurde ein Abkommen für das APEX-Projekt formalisiert und alle relevanten Genehmigungen eingeholt, so dass Bau und Betrieb in Chile eingeleitet werden können.

Im Oktober unterzeichnete ESOs Generaldirektorin zusammen mit dem chilenischen Außenminister ein Abkommen, das es ESO ermöglicht, am Aufbau eines neuen Beobachtungszentrums für ALMA nahe San Pedro de Atacama mitzuwirken.

In Zusammenarbeit mit den nordamerikanischen ALMA-Partnern konnte ESO bei seinen Verhandlungen mit den chilenischen Behörden deutliche Fortschritte verzeichnen, so etwa bei der Überlassung des Landes, dem Kauf der Betriebsbasis, den Zufahrtsrechten, der Umwelt-Verträglichkeitsprüfung, dem Schutz der ALMA-Empfangsfrequenzen und dem Entwurf für ein Abkommen, das die Zusammenarbeit mit chilenischen Wissenschaftlern und der örtlichen Gemeinde regelt.

Die Zusammenarbeit auf dem Niveau von Universitäten und weiterführenden Schulen wurde verbessert, während das Programm zur Ökologie des Planeten in den Grundschulen ein landesweites Echo fand, da es durch das Bildungsministerium auf andere Regionen Chiles ausgedehnt wurde.

Im Büro in Vitacura wurden mit rund 50 Forschungskolloquien und Vorträgen reichhaltige wissenschaftliche Aktivitäten entfaltet. Ferner wurden drei gemeinsame wissenschaftliche astrophysikalische Seminare von ESO mit der Universität von Chile und der Katholischen Universität, drei Wissenschaftstage, eine dreitägige Einführung in die Interferometrie und ein zweitägiges Treffen über virtuelle astrophysikalische Observatorien abgehalten. Erstmals wurde in Vitacura ein großer internationaler Workshop über „Strukturentwicklung und Kosmologie: eine neue Synergie zwischen bodengebundenen Observatorien, Beobachtungen aus dem Weltraum und Theorie“ abgehalten.

- ESO-FONDAP/CONICYT Workshop in Concepción, on “Stellar Candles for the Extragalactic Distance Scale”.

Furthermore, three ESO post-docs spent their third year in a Chilean University, in the frame of the Joint Committee support programme.

Les contacts et les collaborations avec la communauté chilienne se sont largement développés. L'ESO a participé activement à tous les congrès internationaux qui se sont tenus au Chili.

- Le congrès IAOC à La Serena sur la formation stellaire dans la Galaxie sur l'ensemble du spectre de masses stellaires.
- Le congrès ESO-FONDA/CONICYT à Concepción sur les chandelles stellaires pour les échelles de distance extragalactiques.

De plus, trois post-doctorants de l'ESO ont passé leur troisième année dans une université chilienne, dans le cadre du programme de soutien du comité joint.

Kontakte zu und Zusammenarbeit mit chilenischen Astronomen entwickelten sich sehr gut. ESO beteiligte sich aktiv an allen internationalen Workshops in Chile.

- IAOC Workshop in La Serena über „Sternentstehung in der Milchstraße über das gesamte stellare Massenspektrum“
- ESO-FONDAP/CONICYT Workshop in Concepción über „Standardkerzen für die extragalaktische Entfernungsskala“.

Außerdem verbrachten drei ESO-Post-docs im Rahmen des gemeinsamen Unterstützungsprogramms ihr drittes Jahr an einer chilenischen Universität.

## Relations with the Institutions of the European Union

The involvement of the European Communities in R&D revolves around the concept of the European Research Area (ERA), proposed by Commissioner Philippe Busquin in the year 2000 as a means to strengthen European competitiveness in R&D and backed by various declarations by the European Council and the 6<sup>th</sup> Framework Programme for Research, Technological Development and Demonstration Activities (2002–2006) – colloquially known as FP-6 – which was launched towards the end of the year and which is specifically seen as a way to support the creation of the ERA.

### *ESO and the ERA*

In the context of the discussions about the ERA and FP-6, Bavarian members of the European Parliament paid a visit to the ESO Headquarters on April 26. One month later, on May 27, the Committee for Industry, Trade, Research and Energy of the European Parliament, chaired by Sr. Carlos Westendorp y Cabeza, organised a mini-hearing with the title ‘Cutting Edge Science – A New Epoch for European Astrophysics’ at the Paul-Henri Spaak building in Brussels. Three ‘experts’ from ESO (the Director General, Dr. Roberto Gilmozzi and Dr. Richard West) and the IAC Director gave presentations to the Committee. The presentations were followed by a lively debate covering,

## Relations avec les institutions de l'Union européenne

L'implication des communautés européennes dans la R&D (recherche et développement) tourne autour du concept de l'Espace européen de recherche (EER) proposé par le commissaire Philippe Busquin au cours de l'année 2000 comme un moyen de renforcer la compétitivité européenne en R&D. Ce concept fut soutenu par diverses déclarations du Conseil européen et le 6<sup>e</sup> programme de travail pour la recherche, le développement technologique et les activités de démonstration, connu dans le langage familier comme FP-6, qui a été lancé vers la fin de l'année et qui est vu précisément comme un moyen de supporter la création de l'EER.

### *L'ESO et l'EER*

Dans le cadre des discussions sur l'EER et le FP-6, des membres bavarois du Parlement européen ont rendu visite au quartier général de l'ESO le 26 avril. Un mois plus tard, le 27 mai, le Comité pour l'industrie, le commerce, la recherche et l'énergie, du Parlement européen, présidé par M. Carlos Westendorp y Cabeza, a organisé une mini-audience sur le thème « Science de pointe – une nouvelle époque pour l'astrophysique européenne » au bâtiment Paul-Henri Spaak à Bruxelles. Trois ‘experts’ de l'ESO (la directrice générale, le Dr. Roberto Gilmozzi et le Dr. Richard West) et le directeur de l'IAC ont fait des présentations devant le comité. Les présentations furent sui-

## Beziehungen zu den Einrichtungen der Europäischen Union

Die Mitwirkung der Europäischen Gemeinschaften an Forschung und Entwicklung (F&E) leitet sich aus dem Konzept des Europäischen Forschungsraums (EFR) ab, das Kommissar Philippe Busquin im Jahr 2000 als Mittel zur Stärkung der europäischen Wettbewerbsfähigkeit in F&E vorgeschlagen hatte und das von verschiedenen Deklarationen des Europarats unterstützt wird sowie vom 6. Rahmenprogramm für Forschung, technologische Entwicklung und Demonstration (2002–2006, gemeinhin bekannt als FP-6), das gegen Jahresende begonnen wurde und besonders als Mittel betrachtet wird, mit dessen Hilfe der EFR geschaffen werden soll.

### *ESO und der EFR*

Im Rahmen der Diskussionen über den EFR und FP-6 statteten bayerische Mitglieder des Europaparlaments dem ESO-Hauptquartier am 26. April einen Besuch ab. Einen Monat später, am 27. Mai, organisierte der Ausschuss für Industrie, Handel, Forschung und Energie des Europaparlaments unter Leitung von Sr. Carlos Westendorp y Cabeza ein Mini-Hearing mit dem Titel „Spitzenforschung – ein neues Zeitalter für europäische Astrophysik“ im Paul-Henri-Spaak-Gebäude in Brüssel. Drei Experten von ESO (die Generaldirektorin, Dr. Roberto Gilmozzi und Dr. Richard West) sowie der Direktor des IAC trugen dem Ausschuss vor. Es folgte eine lebhaftes Aussprache, bei der es



*From the Mini-Hearing on European Astronomy – the experts listening to a question from ‘the floor’.*

*Prise lors de la mini-audience sur l’astronomie européenne: les experts écoutent une question venant de la salle.*

*Aus dem Mini-Hearing über europäische Astronomie: Die Experten lauschen einer Frage aus dem Publikum.*

among others, the topics of astronomy as a means to attract young people to science, how to ensure that European astronomy remains competitive on a world-scale and, inevitably, the merits of future large infrastructures, including the ALMA and the 100-m OWL telescope project.

ESO follows and participates in the debate about the ERA in a number of ways. The formation of the EIROforum, collaboration between the seven intergovernmental research organisations, plays an important role as it provides both a forum for internal discussion among its members and a common interface between the EU and those intergovernmental organisations that operate Europe’s main scientific infrastructures.

On June 4, the EIROforum organised a discussion event between members of the European Parliament and the Directors General of the EIROforum member organisations. The specific purpose was to draw attention to the world-class research activities conducted in European collaborations independently of the EU regime. Once more, the discussion revealed a strong interest in science policy issues and a clear recognition of the crucially important role that R&D plays for the future of the continent.

In the autumn, EIROforum featured prominently at the FP-6 Launch Conference at the Palais du Heysel in Brussels, organised by the European Commission and attended by almost 9000 scientists, science administrators and policy makers. At the centre of the

vies de débats animés couvrant, entre autres, le sujet de l’astronomie en tant que moyen d’attirer les jeunes gens vers la science, la façon d’assurer que l’astronomie européenne reste compétitive à l’échelle mondiale et, inévitablement, les mérites des futures grandes infrastructures, y compris le projet OWL de télescope de 100 m.

L’ESO suit et participe au débat sur l’EER de plusieurs façons. La formation de l’EIROforum, une collaboration entre sept organisations intergouvernementales de recherche, joue un rôle important puisqu’elle fournit à la fois un forum pour des discussions internationales parmi ses membres et une interface commune entre l’UE et ces organisations intergouvernementales, qui opèrent les principales infrastructures scientifiques européennes.

Le 4 juin, l’EIROforum a organisé un forum de discussions entre les membres du Parlement européen et les directeurs généraux des organisations membres de l’EIROforum. Le but spécifique était d’attirer l’attention sur les activités de recherche de classe mondiale conduites par des collaborations européennes indépendamment du régime de l’UE. Encore une fois, la discussion a révélé un fort intérêt dans les questions de politique scientifique et une claire reconnaissance du rôle extrêmement important que la R&D joue pour le futur du continent.

A l’automne, l’EIROforum était éminemment représenté au palais du Heysel à Bruxelles, à la conférence de lancement du FP-6, organisée par la Commission européenne et à laquelle

unter anderem um die Rolle ging, die die Astronomie bei der Motivation junger Menschen für die Wissenschaft spielt, wie man sicherstellen kann, dass die europäische Astronomie im weltweiten Rahmen wettbewerbsfähig bleibt und, unvermeidlich, um den Nutzen künftiger Großprojekte einschließlich des 100-m-OWL-Projekts.

ESO nimmt an der Debatte um den EFR auf verschiedene Weise teil. Die Bildung von EIROforum, einer Arbeitsgemeinschaft der sieben zwischenstaatlichen Forschungsorganisationen spielt dabei eine wichtige Rolle, da es sowohl ein Forum für Diskussionen zwischen seinen Mitgliedern darstellt als auch eine Schnittstelle zwischen der EU und diesen zwischenstaatlichen Organisationen, die die wesentlichsten europäischen Forschungseinrichtungen betreiben.

Am 4. Juni organisierte das EIROforum eine Diskussion zwischen Mitgliedern des Europaparlaments und dessen Generaldirektoren. Das Ziel war es, auf die Weltklasseforschung aufmerksam zu machen, die in europäischer Zusammenarbeit außerhalb des EU-Rahmens durchgeführt wird. Einmal mehr belegte die Diskussion das starke Interesse an Fragen der Wissenschaftspolitik und die Anerkennung der lebenswichtigen Rolle, die F&E für die Zukunft des Kontinents spielt.

Im Herbst zeigt EIROforum deutlich Flagge bei der Startkonferenz von FP-6 im Heysel-Palast in Brüssel, die von der Europäischen Kommission veranstaltet wurde und bei der sich fast 9000 Wissenschaftler, Wissenschaftsverwal-

EIROforum presence was a 400 square metre exhibition stand, in which the member organisations presented themselves. A central 'EIROforum' area served as 'retreat area' for many individual discussions, as well as for the formal signing of the EIROforum Charter, a ceremony attended by the Directors General of the participating organisations and Philippe Busquin.

ESO's Director General participated in the round-table discussion on 'Infrastructures for the European Research Area'. She in particular defended the idea that the EC should support scientists involved in large programmes in ground and space astronomy. Senior staff from all the EIROforum organisations took part in the various specialist sessions and workshops during the 3-day conference.

Before that, on September 23, the European Union and the Republic of Chile signed an Agreement on Scientific and Technological Co-operation, giving Chile access to the Framework Programme. The ceremony took place in the Charlemagne Building of the European Commission. Representing the most tangible example of practical scientific co-operation between Europe and Chile, ESO's Director General was invited by Commissioner Busquin to welcome the Chilean delegation together with him and attend the ceremony.

ont assisté près de 9000 scientifiques, administrateurs scientifiques et décisionnaires. La présence de l'EIROforum fut marquée par un stand d'exposition de 400 mètres carrés, dans lequel les organisations membres se présentaient elles-mêmes. Une zone centrale de l'EIROforum a servi de 'zone de retraite' pour de nombreuses discussions individuelles, de même que pour la signature formelle de la Charte EIROforum, une cérémonie à laquelle ont assisté les directeurs généraux des organisations participantes et Philippe Busquin.

La directrice générale de l'ESO a participé à la table ronde sur les « Infrastructures pour l'Espace européen de recherche ». Elle a en particulier défendu l'idée que la CE devait soutenir les scientifiques impliqués dans les grands programmes d'astronomie au sol et dans l'espace. Les plus éminents membres du personnel de toutes les organisations EIROforum ont pris part aux différentes sessions de spécialistes et colloques pendant les trois jours de la conférence.

Avant cela, le 23 septembre, l'Union européenne et la République du Chili ont signé un accord de coopération scientifique et technique, donnant l'accès au Chili au programme cadre. La cérémonie a eu lieu dans le bâtiment Charlemagne de la Commission européenne. La directrice générale de l'ESO, qui représente l'exemple le plus tangible de coopération scientifique entre l'Europe et le Chili, fut invitée par le commissaire Busquin afin d'accueillir la délégation chilienne à ses côtés et pour assister à la cérémonie.

ter und politische Entscheidungsträger trafen. Im Zentrum der EIROforum-Präsentation befand sich ein 400 Quadratmeter großer Ausstellungsstand mit der Selbstdarstellung der Mitgliedsorganisationen. Ein zentraler 'EIROforum'-Bereich diente als Zone für viele individuelle Diskussionen als auch zur Unterzeichnung der EIROforum-Charta. An der Zeremonie nahmen sowohl die Generaldirektoren der Mitgliedsorganisationen als auch Philippe Busquin teil.

ESOs Generaldirektorin nahm an dem Gespräch am Runden Tisch über „Infrastruktur für den Europäischen Forschungsraum“ teil. Sie setzte sich insbesondere dafür ein, dass Wissenschaftler, die an großen Programmen der bodengebundenen oder Weltraum-astronomie beteiligt sind, von der EG unterstützt werden sollten. Hochrangige Mitglieder aller EIROforum-Organisationen wirkten in den verschiedenen Sondersitzungen und Workshops der dreitägigen Konferenz mit.

Davor, am 23. September, unterzeichneten die Europäische Union und die Republik Chile ein Abkommen über wissenschaftliche und technische Zusammenarbeit, das Chile Zugang zu dem Rahmenprogramm gewährt. Die Zeremonie fand im Karl-der-Große-Gebäude der Europäischen Kommission statt. ESOs Generaldirektorin wohnte der Zeremonie als Vertreterin des offensichtlichsten Beispiels praktischer wissenschaftlicher Zusammenarbeit zwischen Europa und Chile bei.

## *Preparing for FP-6*

During the year, the proposal for FP-6 went through the complex procedure of approval, involving most institutions of the European Union. Where appropriate, ESO took part in the consultations and discussions with a particular view to ensure an unrestricted access to participate in the Framework Programme (which was not the case before) and the compliance of possible future EC-contracts with ESO's procurement rules and status as international organisation.

On December 17, the first 49 calls for proposals were launched, including calls in the areas of Research Infrastructures, Human Mobility and Science and Society, which are of particular importance to ESO.

## *Préparatifs pour le FP-6*

Pendant l'année, la proposition pour le FP-6 est passée à travers le processus complexe de ratification, impliquant la plupart des institutions de l'Union européenne. Quand ce fut approprié, l'ESO a pris part aux consultations et discussions avec comme but particulier d'assurer un accès non restreint pour participer au programme cadre (ce qui n'était pas le cas avant) et la conformité de possibles futurs contrats de la CE avec les règlements contractuels de l'ESO et son statut d'organisation internationale.

Le 17 décembre, les premiers 49 appels d'offres ont été lancés, comprenant des appels dans les domaines d'infrastructures de recherche, de mo-

## *Vorbereitung auf FP-6*

Während des Jahres durchlief der Vorschlag für FP-6 die komplexe Genehmigungsprozedur, an der die meisten Einrichtungen der Europäischen Union beteiligt sind. Wo es nötig war, nahm ESO an den Beratungen und Diskussionen teil. Schwerpunkt war dabei, den unbehinderten Zugang zum Rahmenprogramm zu sichern (was vorher nicht der Fall gewesen war) und sicherzustellen, dass mögliche künftige EC-Verträge mit den Regeln der ESO für Beschaffungen sowie mit ihrem Status als internationale Organisation verträglich sind.

Am 17. Dezember wurde in den ersten 49 Bereichen zu Anträgen aufgerufen, darunter in den Bereichen Forschungs-



*Signing the EIROforum Charter during the FP-6 Launch Conference.*

*Signature de la Charte de l'EIROforum pendant la conférence de lancement du FP-6.*

*Unterzeichnung der EIROforum-Charta während der Startkonferenz von FP-6.*

ESO intends to respond to several of these calls either directly or in consortia with national research institutes and/or the EIROforum partners. In doing so, ESO seeks support for programmes and activities that are found to extend beyond ESO's core mission, but where ESO participation is nonetheless seen as extremely useful not only by the scientific community but also by member-state authorities. ESO's high-profile educational activities provide a good example of this, and similar schemes are found in areas such as technology development or support for scientific networks. In particular the latter serve to enable the scientific community to prepare itself for the implementation of new programmes or activities (e.g. through ESO). Hence, projects under proposal for FP-6 include enhanced ALMA activities, the European Virtual Astrophysical Observatory, studies and technical preparatory work for Extremely Large Telescopes and educational activities targeted towards secondary school science teachers and pupils.

Meanwhile, nine contracts for projects with ESO involvement and awarded under FP-5 continue, the final contract being signed as late as December 12, 2002 (for financial support of the Physics on Stage 3 programme, conducted jointly by the EIROforum organisations in the course of 2003). The last of these contracts will expire in 2006.

bilité humaine, science et société, qui sont d'une grande importance pour l'ESO.

L'ESO a l'intention de répondre à plusieurs de ces appels soit directement ou à travers des consortiums avec des instituts de recherche nationaux et/ou des partenaires de l'EIROforum. En faisant ainsi, l'ESO cherche un support pour des programmes et activités qui sont jugés au-delà de la mission de base de l'ESO, mais où la participation de l'ESO est néanmoins vue comme extrêmement utile et pas seulement par la communauté scientifique mais aussi par les autorités des États membres. Les activités éducationnelles de haut niveau de l'ESO fournissent un bon exemple, mais on trouve des scénarios similaires dans des domaines tels que le développement de technologies ou le soutien de réseaux scientifiques. Le dernier en particulier sert à permettre à la communauté scientifique de se préparer pour l'implantation de nouveaux programmes ou activités (par exemple au travers de l'ESO). De fait, des propositions de projets pour le FP-6 comprennent l'élargissement des activités d'ALMA, l'Observatoire astrophysique virtuel, des études et travaux préparatoires pour les télescopes extrêmement grands et les activités éducationnelles ciblées pour les professeurs de science et les étudiants du secondaire.

Pendant ce temps, neuf contrats pour des projets avec la participation de l'ESO et attribués sous FP-5 continuent, le dernier contrat ayant été signé aussi tard que le 12 décembre 2002 (pour le soutien financier du troisième programme de « Physique sur scène », conduit conjointement par les organisations de l'EIROforum pendant 2003).

infrastruktur, menschliche Mobilität sowie Wissenschaft und Gesellschaft, die für ESO von besonderer Bedeutung sind.

ESO beabsichtigt, auf mehrere dieser Aufrufe zu antworten, entweder direkt oder in Konsortien mit nationalen Forschungsinstituten und/oder den EIROforum-Partnern. Die ESO sucht damit Unterstützung für Programme und Aktivitäten, die außerhalb ihrer eigentlichen Mission liegen, wo aber ihre Teilnahme dennoch als sehr nützlich angesehen wird, nicht nur von der wissenschaftlichen Gemeinschaft, sondern auch von den Behörden der Mitgliedsstaaten. ESOs hervorragendes Bildungsangebot ist hierfür ein gutes Beispiel; es gibt aber auch Ähnliches in Bereichen wie technologische Entwicklung oder Unterstützung für wissenschaftliche Netzwerke. Insbesondere diese erlauben es der wissenschaftlichen Gemeinschaft, sich auf die Einführung neuer Programme und Aktivitäten (z.B. durch ESO) vorzubereiten. Zu den für FP-6 vorgeschlagenen Projekten gehören daher verstärkte ALMA-Aktivitäten, das europäische Virtuelle Astrophysikalische Observatorium, Studien und vorbereitende technische Arbeiten für extrem große Teleskope sowie Bildungsangebote, die sich an Lehrer und Schüler weiterführender Schulen richten.

Unterdessen laufen mehrere Verträge über Projekte weiter, an denen ESO beteiligt ist und die unter FP-5 bewilligt worden waren. Der letzte wurde am 12. Dezember 2002 unterzeichnet und betrifft finanzielle Unterstützung für das „Physics on Stage 3“-Programm, das 2003 von den EIROforum-Organisationen gemeinsam veranstaltet wird.

# Administration

## Administration

## Verwaltung

*On the occasion of one of ESO's 40<sup>th</sup> anniversary events, Dr. Uwe Thomas, Secretary of State for Education and Research of the German Federal Government addressing an invited audience during his visit to the ESO Headquarters on September 9.*

*A l'occasion de l'un des événements du 40<sup>e</sup> anniversaire de l'ESO, le Dr. Uwe Thomas, Secrétaire d'État pour l'Éducation et la Recherche du gouvernement fédéral allemand, s'adresse à l'audience lors de sa visite du quartier général de l'ESO, le 9 septembre.*

*Bei einer der Veranstaltungen anlässlich von ESOs 40. Geburtstag wendet sich Dr. Uwe Thomas, Staatssekretär für Bildung und Forschung der deutschen Bundesregierung während seines Besuchs im ESO-Hauptquartier am 9. September an die geladenen Gäste.*



## Finance

ESO's budget for the year 2002 was approved with a total level of expenditure of 96.6 M€. To this baseline budget some third party funded "special projects" were added. The 2002 budget is the last one since 1997 with a budgetary deficit. In the next few years more income than expenditure will make it possible to eliminate the accumulated deficit, so that cash flow problems are expected to have disappeared by the end of 2006. Early payment of member states' contributions, and in particular the admission of the United Kingdom by July 1, 2002, made it possible for the approved credit line to be used only for a few months, mainly during January and February, and during November and December.

Work performed and contracted by ESO for the VISTA project on behalf of the United Kingdom, has been funded by the United Kingdom, which added 1.9 M€ to the 2002 budget.

In spite of increasing operational needs for the Paranal Observatory considerable savings of about 4.7 M€ could be achieved which was roughly 1 M€ more than planned. This was possible through strict measures in containing cost, in particular for the La Silla Observatory, but also via postponements in the recruitment of staff.

Income figures needed to be adjusted in the course of the year, since no further funding of the VLT Enhancement by some national institutes could be achieved. This could partly be compensated by additional income in other areas.

## Personnel

In 2002 activities were focused on:

- working relationship with Staff Committees and members of the personnel in Chile and Garching in particular concerning:
  - the implementation of the new Regulations for Local Staff in Chile,
  - Collective Bargaining and the implementation of a new Collective Contract for a period of four years. Both regulations will essentially contribute to the stabilisation and harmonisation of the relations with Local

## Finances

Le budget de l'ESO pour l'année 2002 a été approuvé avec un montant total de dépenses s'élevant à 96,6 M€. En plus de ce budget, quelques « projets spéciaux » financés par des tierces parties ont été ajoutés. Le budget 2002 est le dernier depuis 1997 avec un déficit budgétaire. Dans les prochaines années plus de recettes que de dépenses permettront d'éliminer le déficit accumulé, de sorte que l'on s'attend à ce que les problèmes de liquidités aient disparus d'ici fin 2006. Des paiements anticipés de la contribution de pays membres, et en particulier l'adhésion du Royaume-Uni le 1<sup>er</sup> juillet 2002, ont permis d'utiliser la ligne de crédit autorisée pour seulement quelques mois, principalement durant janvier et février et pendant novembre et décembre.

Le travail accompli et réalisé en sous-traitance par l'ESO pour le projet VISTA de la part du Royaume-Uni, a été financé par le Royaume-Uni, ce qui a ajouté 1,9 M€ au budget 2002.

Malgré les besoins opérationnels croissants pour l'observatoire de Paranal, des économies considérables, d'environ 4,7 M€, ont pu être réalisées; soit environ un million d'euros de plus que prévu. Ceci a été possible grâce à de strictes mesures pour limiter le coût, en particulier à l'observatoire de La Silla, mais aussi via le report du recrutement de personnel.

Le montant des revenus a dû être ajusté au cours de l'année, puisque d'autres financements, par quelques instituts nationaux, pour l'élargissement du projet VLT ne purent être obtenus. Ceci put être en partie compensé par des recettes additionnelles dans d'autres domaines.

## Personnel

En 2002, les activités étaient concentrées sur:

- relations de travail avec les comités du personnel et les membres du personnel au Chili et à Garching en particulier en ce qui concerne:
  - l'implantation des nouveaux règlements pour le personnel local au Chili,
  - les négociations collectives et l'implantation d'une nouvelle convention collective pour une période de quatre ans. Ces deux règlements contribueront essentiellement à la stabilisation

## Finanzen

Dem Budget für 2002 wurde mit einer Gesamtausgabenhöhe von 96,6 M€ zugestimmt. Zu diesem Grundbudget kommen einige von dritter Seite finanzierte „Sonderprojekte“ hinzu. Das Budget von 2002 ist das letzte seit 1997, das ein Defizit aufweist. In den nächsten Jahren wird es wegen höherer Einnahmen als Ausgaben möglich sein, das aufgelaufene Defizit zu tilgen, so dass die Probleme des Kapitalflusses voraussichtlich zum Ende des Jahres 2006 beseitigt sein werden. Frühzeitige Beitragszahlungen der Mitgliedsländer und besonders der Beitritt Großbritanniens zum 1. Juli 2002 führten dazu, dass der bewilligte Kreditrahmen nur wenige Monate beansprucht werden musste, hauptsächlich während der Monate Januar und Februar sowie November und Dezember.

Großbritannien finanzierte die Arbeiten, die ESO für Großbritannien am VISTA-Projekt durchgeführt und in Auftrag gegeben hatte; dies stockte das Budget für 2002 um 1,9 M€ auf.

Trotz gestiegener betrieblicher Anforderungen für das Paranal-Observatorium konnten wir beträchtliche Einsparungen von etwa 4,7 M€ erreichen, rund eine Million € mehr als geplant. Dies gelang durch strikte Begrenzung der Ausgaben, besonders am La Silla-Observatorium, aber auch durch die Hinauszögerung von Personalneueinstellungen.

Die Einkommenszahlen mussten im Laufe des Jahres angepasst werden, da keine weitere Finanzierung der VLT-Erweiterung durch irgendein staatliches Institut erreicht werden konnte. Durch zusätzliche Einnahmen auf anderen Gebieten konnte dies teilweise kompensiert werden.

## Personal

Im Jahre 2002 konzentrierten sich die Aktivitäten hauptsächlich auf

- eine funktionierende Zusammenarbeit mit den Personalausschüssen und Mitgliedern des Personals in Chile und Garching speziell in Bezug auf:
  - die Einführung der neuen Personalrichtlinien für das lokale Personal in Chile,
  - Tarifverhandlungen und die Einführung eines neuen Gemeinschaftsver-



Staff Members in Chile and form a basis of clear conditions regarding all aspects of employment

- the settlement of all pending appeals regarding annual salary adjustments
- consolidation and simplification of the Staff Regulations for International Staff as well as of further internal regulations and guidelines
- the integration of the Personnel Section in Vitacura with Garching into a single Personnel Department and the restructuring of the tasks and organisation within the Department
- the revision and changes in the performance and advancement review including the development and implementation of the necessary training for supervisors
- the construction and furnishing of new offices in the portacabins as well as the construction of the storage hall in Garching
- the examination of data, processes, work flows and structures in all areas of the Department (payroll, recruitment, social security, duty travel, position and cost planning in Garching and Chile) in preparation of and in order to make the best use of the new ERP System. Furthermore, detailed tests of the new payroll system were carried out.

Intensive recruitment action during the period May to December led to a total of 46 recruitments of International Staff Members. 37 contracts were extended and 118 Students, Fellows, Paid and Unpaid Associates joined ESO. The diagrams on page 120 show the Staff Members of ESO by category and the International Staff Members of ESO by nationality as of 31 December 2002.

et à l'harmonisation des relations avec les membres locaux du personnel au Chili et formeront une base de conditions claires concernant tous les aspects de l'emploi.

- le règlement de tous les appels en suspens concernant les ajustements annuels de salaire,
- la consolidation et la simplification des règlements du personnel pour le personnel international de même que des règles et lignes de conduite internes.
- l'intégration en un seul département de la section du personnel de Vitacura et de Garching, et la restructuration des tâches et de l'organisation au sein de ce département,
- la révision et les changements des audits de performance et d'avancement y compris le développement et l'implémentation de formation nécessaire pour les superviseurs,
- la construction et l'ameublement de nouveaux bureaux dans les conteneurs de bureaux de même que la construction de l'entrepôt à Garching,
- l'examen de données, processus, flux de travail et structures dans tous les domaines du département (registre du personnel, recrutement, sécurité sociale, voyages de fonction, planification de postes et de coût à Garching et au Chili) en préparation, et dans le but de faire le meilleur usage possible, du nouveau système ERP. De plus, des tests détaillés du nouveau système de paiement du personnel ont été réalisés.

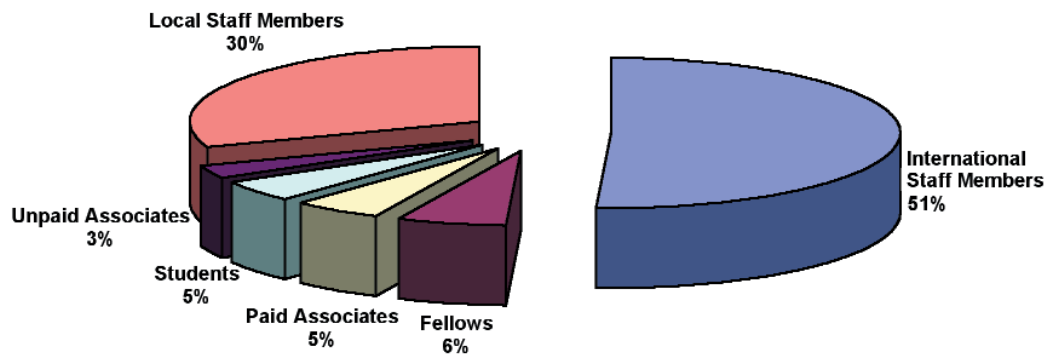
Une activité intense de recrutement du personnel durant la période de mai à décembre a conduit à un total de 46 recrutements de membres du personnel international. 37 contrats ont été prolongés et 118 étudiants, post-docs, associés payés et non payés ont rejoint l'ESO. Les diagrammes en page 120 montrent les membres du personnel ESO par catégorie et les membres internationaux du personnel ESO par nationalité à la date du 31 décembre 2002.

trages für einen Zeitraum von vier Jahren. Beide Regelungen spielen eine entscheidende Rolle bezüglich Stabilisierung und Harmonisierung des Verhältnisses zu den lokalen Mitarbeitern in Chile und bilden die Grundlage klarer Bedingungen für alle Aspekte des Beschäftigungsverhältnisses

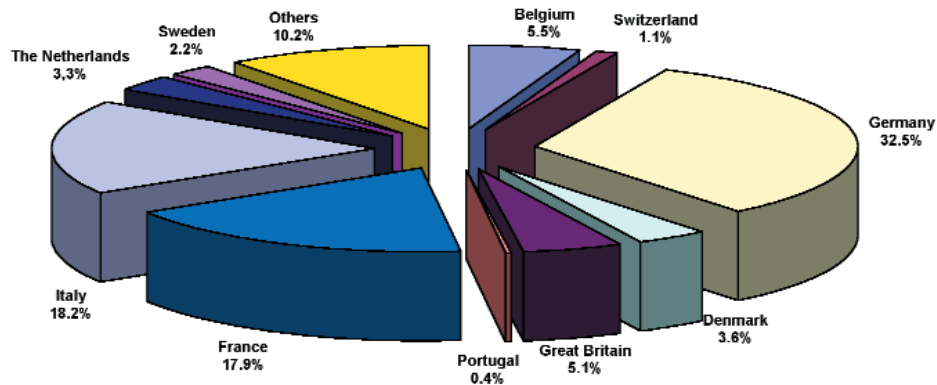
- die Beilegung aller anhängigen Klagen bezüglich der jährlichen Gehaltsanpassungen
- die Konsolidierung und Vereinfachung von Personalrichtlinien für das internationale Personal sowie weiterer interner Richtlinien und Weisungen
- die Eingliederung der Personalabteilung von Vitacura mit Garching zu einer einzigen Personalabteilung und die Restrukturierung der Aufgaben und der Organisation innerhalb der Abteilung
- die Überprüfung und Veränderungen in der Leistungs- und Beförderungsbeurteilung einschließlich Entwicklung und Einführung des erforderlichen Trainings für Vorgesetzte
- Bau und Ausstattung neuer Büros in den Bürocontainern sowie der Bau der Lagerhalle
- die Überprüfung von Daten-, Prozess- und Arbeitsabläufen und Strukturen in allen Abteilungsbereichen (Gehaltsabrechnung, Einstellungen, soziale Absicherung, Dienstreisen, Positions- und Kostenplanung in Garching und Chile) zur Vorbereitung und optimalen Nutzung des neuen ERP-Systems (Enterprise Resource Planning System). Außerdem wurden detaillierte Tests des neuen Gehaltsabrechnungssystems durchgeführt.

Eine intensive Einstellungsaktion während des Zeitabschnitts Mai bis Dezember führte zu insgesamt 46 Neueinstellungen beim internationalen Personal. 37 Verträge wurden verlängert und 118 Studenten, Hilfskräfte, bezahlte und unbezahlte außerordentliche Mitarbeiter traten bei ESO ein. Die Diagramme auf Seite 120 zeigen die Zusammensetzung des Personals von ESO nach Kategorien und des internationalen Personals nach Nationalitäten mit Stand vom 31. Dezember 2002.

### Members of the Personnel by Category as of 31 December 2002



### Distribution of International Staff Members by Nationality as of 31 December 2002



## Administrative Data Processing

The Administrative Data Processing department (ADP) provides the data processing environment for the functions of Purchase Requests, Purchase Orders, Price Inquiries, Goods Inwards, Warehouse/Stock Control (used mostly in Chile), Contract Maintenance, Personnel Payroll, Finance plus word processing and office automation facilities. ADP supports the activities of the Management Information System (MIS) project as well. The operating platforms for the systems supporting these functions are UNIX- and PC-based. The supporting systems are available in both the Garching Headquarters and the Chile sites of Paranal, La Silla and Santiago.

All systems continued to function without problems during 2002.

Throughout the last 6 months of 2002 work continued with the external con-

## Traitement des données administratives

Le département de traitement des données administratives (ADP) fournit l'environnement pour le traitement des données pour les fonctions suivantes : demandes et offres d'achat, demandes de prix, réception du matériel, stockage et contrôle de celui-ci (surtout utilisé au Chili), gérance des contrats, paiement des salaires du personnel, finances plus traitement de texte et automatisation de bureau. L'ADP soutient aussi les activités du projet de système de gestion d'informations (MIS). Les plates-formes de travail pour assurer ces fonctions reposent sur des systèmes UNIX et PC. Ceux-ci sont disponibles au quartier général à Garching et aussi sur les sites chiliens de Paranal, La Silla et Santiago.

Tous les systèmes ont continué leurs opérations sans problème en 2002.

Durant les 6 derniers mois de 2002, le travail a continué avec les experts-

## Administrative Datenverarbeitung

Die Abteilung Administrative Datenverarbeitung (ADP) stellt die Datenverarbeitungsumgebung für die Funktionen Bestellanforderungen, Bestellungen, Preis-anfragen, Wareneingang, Lagerverwaltung und Bestandsführung (hauptsächlich in Chile), Vertragsverwaltung, Gehaltsabrechnung, Finanzen und Textverarbeitung sowie Büroautomation. Außerdem unterstützt sie die Aktivitäten des Projektes „Management Information Systems“ (MIS). Die Betriebssysteme hierfür basieren auf UNIX und PC. Diese Systeme stehen sowohl im Garching Hauptquartier als auch an den chilenischen Standorten Paranal, La Silla und Santiago zur Verfügung.

Alle Systeme funktionierten auch im Jahre 2002 problemlos.

Während der letzten sechs Monate des Jahres 2002 wurde mit externen Beratern und dem ausgewählten Unterneh-

sultants and the selected contractor on the specification, development and modular testing of the "Navision" ERP software selected in 2002 for administrative computing. Early tests with this single integrated system started in late 2002 and it should be fully operational before the end of 2003.

conseils externes et le contracteur sélectionné sur la spécification, le développement et les tests modulaires du logiciel « Navision » ERP, sélectionné en 2002 pour l'informatique administrative. Le système intégré unique a commencé les premiers tests fin 2002 et devrait être complètement opérationnel avant la fin 2003.

men an der Spezifikation, Entwicklung und Modul-Tests der „Navision“ ERP Software gearbeitet, die 2002 für administrative Datenverarbeitung ausgewählt worden war. Die ersten Tests dieses integrierten Systems begannen Ende 2002, und es sollte vor Ende 2003 vollständig in Betrieb sein.

## Contracts and Procurement

### CONTRACTS / PURCHASE ORDERS PLACED

Europe: 3,486 orders  
Chile: 2,392 orders

Total orders: 5,878 orders  
Total order value: 46,414,000 EUR

## Contrats et achats

### CONTRATS / ORDRES D'ACHATS PASSÉS

Europe : 3486 ordres  
Chili : 2392 ordres

Nombre total : 5878 ordres  
Valeur totale des ordres : 46 414 000 Euros

## Verträge und Beschaffungen

### VERGEBENE VERTRÄGE / BESTELLUNGEN

Europa: 3486 Aufträge  
Chile: 2392 Aufträge

Gesamtzahl: 5878 Aufträge  
Auftragswert insgesamt: 46414000 Euro

### Major contracts

Among the contracts / purchase orders placed in 2002, the following major contracts should be mentioned:

- Fourth Auxiliary Telescope System for the VLT Interferometer (VLTI) including its Transporter and Station Equipment – *AMOS, Belgium*
- Supply of 14 additional Units of the VLT M12 Mirror Assembly – *CARL ZEISS JENA, Germany*
- Design, Development and Delivery of the FRINGE SENSOR UNIT (FSU) for the ESO VLTI Phase Referenced Imaging and Micro-Arcsecond Astrometry (PRIMA) Facility – *ALENIA SPAZIO, Italy*
- Design and Manufacture of the Launch Telescope Assembly for the VLT Laser Guide Star Facility – *GALILEO AVIONICA, Italy*
- Development, Manufacture and Supply of one large format 2048 x 2048 HgCdTe Focal Plane Array for the SINFONI Instrument – *ROCKWELL Scientific Company LLC, U.S.A.*
- Procurement of Silicon Carbide SiC Mirror Segment Blank Prototypes – *BOOSTEC, France*
- Design and Construction of the Road and Excavation of the NTT Peak for the VISTA Project "VISTA Site Preparation" at the ESO Paranal Observatory Site – *SAN MIGUEL, Chile*

### Contrats majeurs

Parmi les contrats / ordres d'achats placés en 2002, les principaux contrats suivants méritent d'être mentionnés :

- Quatrième système de télescope auxiliaire pour l'interféromètre VLT y compris son transport et l'équipement de sa station – *AMOS, Belgique*
- Provision de 14 unités supplémentaires d'assemblage du miroir VLT M12 – *Carl Zeiss Jena, Allemagne*
- Étude, développement et livraison de l'unité de détecteur de franges (FSU) pour l'imagerie référencée par la phase (interféromètre VLT ESO) et le système d'astrométrie micro-seconde (PRIMA) – *Alenia Spazio, Italie*
- Ébauche et construction de l'ensemble du télescope de lancement pour le système d'étoile guide laser VLT – *Galileo Avionica, Italie*
- Développement, construction et provision d'un détecteur plan focal grand format 2048 x 2048 HgCdTe pour l'instrument SINFONI – *ROCKWELL Scientific Company LLC, USA*
- Acquisition de prototypes test de segment de miroir en silice de carbone (SiC) – *Boostec, France*
- Dessin et construction de la route et le creusement du pic NTT pour le projet VISTA: « Préparation du site VISTA » au site de l'observatoire de Paranal – *San Miguel, Chili*

### Größere Verträge

Von den im Jahr 2002 ausgefertigten Verträgen und Bestellungen sollen die folgenden größeren Verträge erwähnt werden:

- Viertes Hilfsteleskopsystem für das VLT-Interferometer (VLTI), einschließlich seines Transporters und der Beobachtungsstation – *AMOS, Belgien*
- 14 zusätzliche M12-Spiegeleinheiten des VLT – *CARL ZEISS JENA, Deutschland*
- Konstruktion, Entwicklung und Lieferung des Interferenzstreifensensors (FSU) für die ESO-VLTI-Einrichtung für Phasen-Referenzabbildung und Mikro-Bogensekunden-Astrometrie (PRIMA) – *ALENIA SPAZIO, Italien*
- Konstruktion und Herstellung des Projektionsteleskops des VLT-Laserreferenzsterns – *GALILEO AVIONICA, Italien*
- Entwicklung, Herstellung und Lieferung eines großformatigen 2048 x 2048 HgCdTe-Detektors für das SINFONI-Instrument – *ROCKWELL Scientific Company LLC, USA*
- Beschaffung von Prototypen für Spiegelsegmentrohlinge aus Siliziumkarbid – *BOOSTEC, Frankreich*
- Konstruktion und Bau der Straße zum sowie Ausbau des NTT-Gipfels für das VISTA-Projekt „Vorbereitung des VISTA-Standorts“ auf dem ESO

- Extension of the Contract for Information Technology Service Tasks at the ESO Paranal Observatory by two years (2003/2004) – *SERCO Facilities Management, Germany*
- Board, Lodging, Cleaning and other Services for the Paranal Residencia, Telescope and Maintenance Areas and Contractor's Camp of the VLT at Cerro Paranal and for the ESO Antofagasta Office in 2002 and Extension for 2003 – *Central de Restaurantes, Chile*
- Named Perils Insurance for ESO Properties in Chile (Paranal and Santiago) – *MARSH, France*
- Supply, Implementation and Training of the ESO ERP System – *amball business-software, Germany*

- Extension de deux ans (2003/2004) du contrat pour les tâches de service en information et technologies à l'observatoire de Paranal – *SERCO Facilities Management, Allemagne*
- Nourriture, logement, nettoyage et autres services pour l'hôtel de Paranal, les zones de télescopes et de maintenance et le camp des entrepreneurs du VLT au Cerro Paranal et pour le bureau d'Antofagasta en 2002 et extension pour 2003 – *Central de Restaurantes, Chili*
- Assurance pour les risques classés pour les biens de l'ESO au Chili (Paranal et Santiago) – *MARSH, France*
- Provision, implantation et formation pour le système ERP ESO – *amball business software, Allemagne*

- Paranal-Observatorium – SAN MIGUEL, Chile
- Verlängerung des Vertrags zur Bereitstellung von Dienstleistungen in Informations-Technologie am ESO Paranal Observatorium um zwei Jahre (2003/2004) – *SERCO Facilities Management, Deutschland*
  - Verpflegung, Unterkunft, Reinigung und andere Dienste für Residencia, Teleskope und Wartungsbereich sowie das Camp der Kontraktoren am VLT auf Cerro Paranal und für das ESO-Büro in Antofagasta im Jahr 2002 sowie Verlängerung für 2003 – *Central de Restaurantes, Chile*
  - Versicherung bestimmter Risiken für ESO-Eigentum in Chile (Paranal und Santiago) – *MARSH, Frankreich*
  - Lieferung, Einrichtung und Training für das ESO-ERP-System – *amball business-software, Deutschland*

*The following major agreements were signed in the course of 2002:*

- *PPARC – Particle Physics and Astronomy Research Council* – on behalf of the Rutherford Appleton Laboratory (*United Kingdom*): Development of the CRYOSTAT concerning the Front-end Subsystem of ALMA
- *ADACE (ALMA Data Analysis Centre) Institutes (IRAM, MPIfR, LERMA and CNRS, IEM / CSIC)*, represented by *IRAM, France*: Software Development Agreement for ALMA
- *FROST Consortium (Osservatorio Astronomico di Brera – OAB, Italy and Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements – CNRS/CESR, France)*: Agreement concerning the Installation of the Robotic Telescopes REM and TAROT-S at the La Silla Observatory in Chile
- *Office of Science, Technology and Culture (OSTC), Brussels (B)*: Agreement between Belgium and ESO concerning the Enhancement of the Very Large Telescope Interferometer with a Fourth Auxiliary Telescope System

*Les principaux accords signés au cours de l'année 2002 sont:*

- *PPARC (Particle Physics and Astronomy Research Council)* – au nom du laboratoire Rutherford Appleton (*Royaume-Uni*): développement du cryostat concernant le sous-système frontal d'ALMA
- *Instituts (IRAM, MPIfR, LERMA et CNRS, IEM/CSIC) ADACE (Centre d'analyse de données d'ALMA)*, représenté par *l'IRAM (France)*: Accord pour le développement du logiciel pour ALMA
- *Consortium FROST (Osservatorio Astronomico di Brera – OAB, Italie et Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements – CNRS/CESR, France)*: Accord concernant l'installation des télescopes robotiques REM et TAROT-S à l'observatoire de La Silla au Chili
- *Services scientifiques, technologiques et culturelles (SSTC), Bruxelles (B)*: Accord entre la Belgique et l'ESO concernant le rehaussement de l'interféromètre VLT avec un quatrième système de télescope auxiliaire.

*Die folgenden größeren Abkommen wurden im Jahr 2002 unterzeichnet:*

- *PPARC – Particle Physics and Astronomy Research Council* – im Namen des Rutherford Appleton Laboratory (*Großbritannien*): Entwicklung des KRYOSTATEN für das Front-end Subsystem von ALMA
- *ADACE (ALMA Data Analysis Centre) Institute (IRAM, MPIfR, LERMA und CNRS, IEM/CSIC)*, repräsentiert durch *IRAM, Frankreich*: Abkommen über Softwareentwicklung für ALMA
- *FROST-Konsortium (Osservatorio Astronomico di Brera – OAB, Italien und Centre d'Etude Spatiale des Rayonnements – CNRS/CESR, Frankreich)*: Abkommen über die Installation der Roboter-Teleskope REM und TAROT-S auf dem La Silla Observatorium in Chile
- *Office of Science, Technology and Culture (OSTC), Brüssel, Belgien*: Abkommen zwischen Belgien und ESO über die Erweiterung des Very Large Telescope Interferometers um ein viertes Hilfsteleskopsystem.

*Distribution of Purchases in the Member States*

Whenever possible, calls for tenders are carried out in all ESO Member States. The distribution of purchases in

*Répartition des achats suivant les pays membres*

Dans la mesure du possible, les appels d'offres furent effectués dans l'ensemble des pays membres de l'ESO.

*Verteilung der Beschaffungen auf die Mitgliedsstaaten*

Nach Möglichkeit werden in allen ESO-Mitgliedsstaaten Angebote eingeholt. Die Verteilung der Beschaffungen auf

the Member States by country of origin is shown below; for comparison the relevant figures for 2000 and 2001 are also indicated.

La répartition des achats dans les États membres selon le pays d'origine est présentée ci-dessous. Pour comparaison, les chiffres pour 2000 et 2001 sont aussi indiqués.

die Mitgliedsstaaten ist unten dargestellt, zum Vergleich wurden auch die relevanten Zahlen für 2000 und 2001 angegeben.

<i>ESO Member States only / Seulement des États membres de l'ESO / Nur ESO-Mitgliedsstaaten</i>						
	TOTAL PURCHASES TOTAL DES ACHATS GESAMTEINKÄUFE 2000		TOTAL PURCHASES TOTAL DES ACHATS GESAMTEINKÄUFE 2001		TOTAL PURCHASES TOTAL DES ACHATS GESAMTEINKÄUFE 2002	
	AMOUNT SOMME SUMME (€ 1 000)	%	AMOUNT SOMME SUMME (€ 1 000)	%	AMOUNT SOMME SUMME (€ 1 000)	%
COUNTRY / PAYS / LAND						
Belgium / Belgique / Belgien	999.7	5.47	412.2	1.35	4 755.0	17.39
Denmark / Danemark / Dänemark	390.2	2.13	452.1	1.48	183.8	0.67
France / Frankreich	3 914.8	21.43	7 648.6	25.08	4 346.9	15.90
Germany / Allemagne / Deutschland	7 733.4	42.33	8 847.8	29.01	11 008.4	40.27
Italy / Italie / Italien	3 779.6	20.69	7 523.9	24.67	3 515.9	12.86
Netherlands / Pays-Bas / Niederlande	952.3	5.21	4 692.7	15.38	867.2	3.17
Portugal			19.7	0.06	120.0	0.44
Sweden / Suède / Schweden	368.5	2.02	329.8	1.08	286.0	1.05
Switzerland / Suisse / Schweiz	132.3	0.72	576.2	1.89	697.8	2.55
U.K.					1 557.7	5.70
<b>TOTAL:</b>	<b>18 270.8</b>	<b>100.00</b>	<b>30 503.0</b>	<b>100.00</b>	<b>27 338.7</b>	<b>100.00</b>

# Budget Statement 2002 / Situation budgétaire de 2002

## Haushaltsituation 2002

(in/en € 1000)

### Expenditure / Dépenses / Ausgaben

Budget heading Rubrique du budget Kapitel	Approved budget Budget approuvé Genehmigter Haushalt	Actual (incl. commitments and uncommitted credits carried over to 2003) Réalité (y compris engagements et crédits non engagés reportés à l'année 2003) Ist (einschließlich Übertragung von Bindungsermächtigungen und Haushaltsresten in das Jahr 2003)		
		Europe Europa	Chile Chili	Total
Personnel / Personal	41.931	23.757	15.075	38.832
Operations / Fonctionnement / Laufende Ausgaben	29.825	16.059	14.256	30.315
Capital outlays / Investissements en capital / Investitionen	21.661	16.075	5.586	21.661
Very Large Telescope (VLT)	4.390	4.390	—	4.390
<b>TOTAL EXPENDITURE / TOTAL DES DÉPENSES GESAMTAUSGABEN</b>	<b>97.807*</b>	<b>60.281</b>	<b>34.917</b>	<b>95.198</b>

### Income / Recettes / Einnahmen

Budget heading Rubrique du budget Kapitel	Approved budget Budget approuvé Genehmigter Haushalt	Actual (incl. receivables) Réalité (y compris sommes à recevoir) Ist (einschließlich in Rechnung gestellter, aber noch nicht eingegangener Beträge)	
Contributions / Beiträge			
– from member states / des États membres / der Mitgliedsstaaten	88.568		88.568
– from third parties / d'autres sources / von Dritten	3.384		1.813
Sale of real estate in Chile / Vente de terrains et d'immobiliers au Chili / Verkauf von Grundeigentum in Chile	—		91
Miscellaneous / Divers / Verschiedenes	1.512		2.141
Budgetary shortfall / Déficit budgétaire / Haushaltsdefizit to be covered from contributions in subsequent years / à couvrir de contributions des années suivantes / zu decken aus Beitragszahlungen folgender Jahre	4.343		—
<b>TOTAL INCOME / TOTAL DES RECETTES GESAMTEINNAHMEN</b>	<b>97.807*</b>		<b>92.613</b>

\*Baseline budget, including various increases (e.g. VISTA)

\*Budget de base, y compris des augmentations diverses (par exemple VISTA)

\*Basishaushalt, einschließlich verschiedener Erweiterungen (z.B. VISTA)

# Budget for 2003 / Budget pour 2003 / Haushalt für 2003

(in/en € 1000)

## Expenditure / Dépenses / Ausgaben

Budget heading Rubrique du budget Kapitel	Europe Europa	Chile Chili	Total
Personnel / Personal	26.692	16.021	42.713
Operations / Fonctionnement / Laufende Ausgaben	17.259	14.123	31.382
Capital outlays / Investissements en capital / Investitionen	21.232	3.333	24.565
Very Large Telescope (VLT)	2.326	—	2.326
Cost variation / Variation des coûts / Inflationsausgleich	1.910	—	1.910
	69.419	33.477	102.896
<b>TOTAL EXPENDITURE / TOTAL DES DÉPENSES GESAMTAUSGABEN</b>			<b>102.896</b>

## Income / Recettes / Einnahmen

Budget heading Rubrique du budget Kapitel	Total
Contributions / Beiträge – from member states / des États membres / der Mitgliedstaaten – from third parties / d'autres sources / von Dritten	100.678 3.240
Miscellaneous / Divers / Verschiedenes	1.473
Excess of income (to decrease the accumulated deficit of previous years) Excédent des recettes (pour diminuer le déficit accumulé au cours des années précédentes) Einnahmeüberschuss (um die Defizite aus früheren Jahren abzubauen)	–2.495
<b>TOTAL INCOME / TOTAL DES RECETTES / GESAMTEINNAHMEN</b>	<b>102.896</b>

\*In addition to this baseline budget, a number of third party funded "Special Projects" in the volume of 1.438 have been approved.

\*En plus de ce budget de base, quelques "Projets spéciaux", d'un volume de 1.438, financés par d'autres sources, ont été approuvés.

\*Zusätzlich zu diesem Basishaushalt wurden noch verschiedene von Dritten finanzierte "Sonderprojekte" mit einem Volumen von 1.438 genehmigt.



*The open cluster NGC 6253 was taken with the WFI camera at the MPG/ESO 2.2-m telescope at La Silla Observatory.*

*L'amas ouvert NGC 6253 pris avec la caméra WFI au télescope MPG/ESO de 2,20 m à l'observatoire de La Silla.*

*Der offene Sternhaufen NGC 6253 wurde mit der Großfeldkamera (WFI) am MPG/ESO-2,2-m-Teleskop am La Silla-Observatorium aufgenommen.*



# APPENDIX I – Summary of Use of Telescopes by Discipline

## ANNEXE I – Résumé de l'utilisation des télescopes par disciplines

## ANHANG I – Zusammenfassung der Teleskopbenutzung nach Kategorien

The scientific categories referred to in the following tables correspond to the OPC classification given below.

Les catégories scientifiques auxquelles se réfèrent les tableaux suivants sont celles de la classification de l'OPC indiquée ci-après.

Die wissenschaftlichen Kategorien, auf die sich die nachfolgenden Tabellen beziehen, entsprechen der im Folgenden aufgeführten OPC-Klassifikation.

### OPC Categories and Sub-categories

### Catégories de l'OPC et sous-catégories

### OPC-Kategorien und Unterkategorien

#### A – Cosmology

- A1 Surveys of AGNs and high-z galaxies
- A2 Identification studies of extragalactic surveys
- A3 Large-scale structure and evolution
- A4 Distance scale
- A5 Groups and clusters of galaxies
- A6 Gravitational lensing
- A7 Intervening absorption line systems
- A8 High-redshift galaxies (star formation and ISM)

#### A – Cosmologie

- A1 Sondages d'AGNs et de galaxies à fort décalage vers le rouge
- A2 Études d'identification de sondages extragalactiques
- A3 Structure et évolution à grande échelle
- A4 Échelle de distances
- A5 Groupes et amas de galaxies
- A6 Lentilles gravitationnelles
- A7 Systèmes à raies d'absorption intervenantes
- A8 Galaxies à fort décalage vers le rouge (formation d'étoiles et ISM)

#### A – Kosmologie

- A1 Durchmusterungen von AGNs und stark rotverschobenen Galaxien
- A2 Identifikationsstudien extragalaktischer Durchmusterungen
- A3 Großräumige Struktur und Entwicklung
- A4 Entfernungsskala
- A5 Galaxiengruppen und -haufen
- A6 Gravitationslinsen
- A7 Absorptionsliniensysteme im Vordergrund
- A8 Galaxien mit hoher Rotverschiebung (Sternentstehung und ISM)

#### B – Galaxies and Galactic Nuclei

- B1 Morphology and galactic structure
- B2 Stellar populations
- B3 Chemical evolution
- B4 Galaxy dynamics
- B5 Peculiar/interacting galaxies
- B6 Non-thermal processes in galactic nuclei (incl. QSRs, QSOs, blazars, Seyfert galaxies, BALs, radio galaxies, and LINERS)
- B7 Thermal processes in galactic nuclei and starburst galaxies (incl. ultraluminous IR galaxies, outflows, emission lines, and spectral energy distributions)
- B8 Central supermassive objects
- B9 AGN host galaxies

#### B – Galaxies et noyaux galactiques

- B1 Morphologie et structure galactique
- B2 Populations stellaires
- B3 Évolution chimique
- B4 Dynamique des galaxies
- B5 Galaxies particulières/interactives
- B6 Processus non-thermiques dans les noyaux de galaxies (y compris QSRs, QSOs, blazars, galaxies Seyfert, radio-galaxies et LINERS)
- B7 Processus thermiques dans les noyaux de galaxies et galaxies à sursaut de formation d'étoiles (y compris galaxies IR ultra-lumineuses, outflows, raies d'émission et distributions d'énergie spectrale)
- B8 Objets centraux supermassifs
- B9 Galaxies hôtes d'AGN

#### B – Galaxien und galaktische Kerne

- B1 Morphologie und galaktische Struktur
- B2 Sternpopulationen
- B3 Chemische Entwicklung
- B4 Dynamik von Galaxien
- B5 Pekuliäre/wechselwirkende Galaxien
- B6 Nichtthermische Prozesse in Galaxienzentren (inkl. QSRs, QSOs, Blazare, Seyfert-Galaxien, Radiogalaxien und Liners)
- B7 Thermische Prozesse in Galaxienzentren und Galaxien mit heftiger Sternentstehung (inkl. ultraleuchtkräftige IR-Galaxien, Ausströmungen, Emissionslinien und spektrale Energieverteilung)
- B8 Supermassive zentrale Objekte
- B9 Galaxien mit aktiven Kernen

#### C – Interstellar Medium, Star Formation and Planetary Systems

- C1 Gas and dust, giant molecular clouds, cool and hot gas, diffuse and translucent clouds
- C2 Chemical processes in the interstellar medium
- C3 Star forming regions, globules, protostars, HII regions
- C4 Pre-main-sequence stars (massive PMS stars, Herbig Ae/Be stars and T Tauri stars)

#### C – Milieu interstellaire, formation d'étoiles et systèmes planétaires

- C1 Gaz et poussières, nuages moléculaires géants, gaz froid et chaud, nuages diffus et transparents
- C2 Processus chimiques dans le milieu interstellaire
- C3 Régions de formation d'étoiles, globules, proto-étoiles, régions HII
- C4 Étoiles pré-séquence principale (étoiles de masse forte, étoiles Herbig Ae/Be et étoiles T Tauri)

#### C – Interstellares Medium, Sternentstehung und Planetensysteme

- C1 Gas und Staub, große Molekülwolken, kühles und heißes Gas, diffuse und durchscheinende Wolken
- C2 Chemische Prozesse im interstellaren Medium
- C3 Sternentstehungsgebiete, Globulen, Protosterne, HII-Regionen
- C4 Vor-Hauptreihensterne (Vor-Hauptreihensterne großer Masse, Herbig Ae/Be-Sterne und T Tauri-Sterne)

- C5 Outflows, stellar jets, HH objects
- C6 Main-sequence stars with circumstellar matter, early evolution
- C7 Young binaries, brown dwarfs, exo-solar planet searches
- C8 Solar system (planets, comets, small bodies)

**D – Stellar Evolution**

- D1 Main-sequence stars
- D2 Post-main-sequence stars, giants, supergiants, AGB stars, post-AGB stars
- D3 Pulsating stars and stellar activity
- D4 Mass loss and winds
- D5 Supernovae, pulsars
- D6 Planetary nebulae, nova remnants and supernova remnants
- D7 Pre-white dwarfs and white dwarfs, neutron stars
- D8 Evolved binaries, black-hole candidates, novae, X-ray binaries, CVs
- D9 Gamma-ray and X-ray bursters
- D10 OB associations, open and globular clusters, extragalactic star clusters
- D11 Individual stars in external galaxies

For each telescope the instruments are ordered according to the frequency of use. Under SPECIAL appears the fraction of observing time granted to programmes using non-ESO standard auxiliary equipment (e.g. CIGALE on the 3.6-m or SHARP on the NTT).

For the 'National Telescopes' installed at La Silla, the amount of observing time available to ESO in 2001 is indicated below:

2.2-m MPG	75%
1.5-m Danish	50%
SEST	50%

Following an agreement between ESO and the National Observatory of Brazil, at the 1.5-m telescope only 50% of the observing time is available for ESO users since October 1, 1996.

- C5 *Outflows*, jets stellaires, objets HH
- C6 Étoiles de la séquence principale avec matière circumstellaire, 'première' évolution
- C7 Binaires jeunes, naines brunes, recherches d'exoplanètes
- C8 Système solaire (planètes, comètes, et planètes mineures)

**D – Évolution stellaire**

- D1 Étoiles de la séquence principale
- D2 Étoiles post-séquence principale, géantes, supergéantes, étoiles AGB, étoiles post-AGB
- D3 Étoiles pulsantes et activité stellaire
- D4 Perte de masse et vents
- D5 Supernovæ, pulsars
- D6 Nébuleuses planétaires, restes de novae et de supernovae
- D7 Pré-naines blanches et naines blanches, étoiles à neutrons
- D8 Binaires évoluées, candidats trous noirs, novæ, binaires à rayons X, variables cataclysmiques
- D9 Sursauts de rayons gamma et X
- D10 Associations OB, amas ouverts et globulaires, amas d'étoiles extragalactiques
- D11 Étoiles individuelles dans des galaxies externes

Pour chaque télescope, les instruments sont rangés par ordre de fréquence d'utilisation. Sous la rubrique SPECIAL figure la fraction de temps d'observation accordée à des programmes utilisant des équipements auxiliaires qui ne sont pas standards à l'ESO (par exemple, CIGALE au 3,60 m ou SHARP au NTT).

En ce qui concerne les « télescopes nationaux » installés à La Silla, le temps d'observation utilisable par l'ESO en 2001 est comme suit:

2,20 m MPG	75%
1,50 m danois	50%
SEST	50%

A la suite d'un accord entre l'ESO et l'Observatoire National du Brésil, seulement 50% du temps d'observation au télescope de 1,50 m est disponible pour les utilisateurs de l'ESO depuis le 1<sup>er</sup> octobre 1996.

- C5 Ausströmungen, stellare Jets, HH-Objekte
- C6 Hauptreihensterne mit zirkumstellarer Materie, frühe Entwicklung
- C7 Junge Doppelsterne, braune Zwerge, Suche nach extrasolaren Planeten
- C8 Sonnensystem (Planeten, Kometen und Kleinplaneten)

**D – Sternentwicklung**

- D1 Hauptreihensterne
- D2 Nach-Hauptreihensterne, Riesen, Überriesen, AGB-Sterne, Nach-AGB-Sterne
- D3 Pulsierende Sterne und Sternaktivität
- D4 Masseverlust und Winde
- D5 Supernovä, Pulsare
- D6 Planetarische Nebel, Nova- und Supernovaresten
- D7 Vor-Weiße Zwerge und weiße Zwerge, Neutronensterne
- D8 Doppelsterne in entwickeltem Stadium, Kandidaten für schwarze Löcher, Novä, Röntgen-Doppelsterne, kataklysmische Veränderliche
- D9 Ausbrüche von Röntgen- und Gammastrahlen
- D10 OB-Assoziationen, offene und Kugelsternhaufen, außergalaktische Sternhaufen
- D11 Individuelle Sterne in externen Galaxien

Für jedes Teleskop sind die Instrumente nach ihrer Einsatzhäufigkeit geordnet. Unter SPECIAL ist der Anteil an Beobachtungszeit aufgeführt, der Programmen zugeteilt wurde, die keine ESO-Standardausrüstung verwendeten (z.B. CIGALE am 3,6 m oder SHARP am NTT).

An den sogenannten „nationalen Teleskopen“ auf La Silla standen ESO 2001 die folgenden Anteile an Beobachtungszeit zur Verfügung:

2,2-m-MPG-Teleskop	75%
1,5 m dänisches Teleskop	50%
SEST	50%

Aufgrund eines Abkommens zwischen ESO und dem Nationalen Observatorium von Brasilien stehen den ESO-Benutzern am 1,5-m-Teleskop seit dem 1. Oktober 1996 nur 50% der Beobachtungszeit zur Verfügung.

Percentage of observing time (telescope/instrument/discipline)  
 Pourcentage du temps d'observation (t lescope/instrument/discipline)  
 Prozentsatz der Beobachtungszeit (Teleskop/Instrument/Disziplin)

LA SILLA

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				
		A	B	C	D	TOTAL
3.6-m	EFOOSC2	15.4	11.9	1.6	13.8	42.7
	TIMMI2	–	6.3	28.1	6.7	41.1
	CES	–	0.4	2.8	5.5	8.7
	SPECIAL (CIGALE)	–	3.5	0.4	–	3.9
	ADONIS	–	–	3.2	0.4	3.6
<b>TOTAL</b>		15.4	22.1	36.1	26.4	100.0

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				
		A	B	C	D	TOTAL
NTT	SOFI	20.0	7.5	16.3	9.8	53.6
	EMMI	6.2	9.3	5.1	12.6	33.2
	SUSI2	2.3	2.0	2.9	4.0	11.2
	SPECIAL (SHARP)	–	1.3	–	0.7	2.0
<b>TOTAL</b>		28.5	20.1	24.3	27.1	100.0

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				
		A	B	C	D	TOTAL
2.2-m	WFI	42.0	6.3	28.7	20.6	97.6
	FEROS*	–	–	–	2.4	2.4
<b>TOTAL</b>		42.0	6.3	28.7	23.0	100.0

\* On 2.2-m from 01.10.2002 / Au t lescope de 2,20 m depuis le 01.10.2002 / Am 2,2-m-Teleskop seit 01.10.2002

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				
		A	B	C	D	TOTAL
1.5-m ESO*	FEROS	–	2.4	8.5	57.0	67.9
	B & C	–	12.3	2.8	17.0	32.1
<b>TOTAL</b>		–	14.7	11.3	74.0	100.0

\* Operated until 01.10.2002 / En service jusqu'au 01.10.2002 / In Betrieb bis zum 01.10.2002

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				
		A	B	C	D	TOTAL
1.5-m D*	DFOSC	7.5	9.0	25.8	57.7	100.0
<b>TOTAL</b>		7.5	9.0	25.8	57.7	100.0

\* Operated until 01.10.2002 / En service jusqu'au 01.10.2002 / In Betrieb bis zum 01.10.2002

TELESCOPE	12	SCIENTIFIC CATEGORIES				
		A	B	C	D	TOTAL
SEST	SIMBA	1.5	5.6	34.6	5.3	47.0
	1.3 mm / 3.0 mm REC	–	14.6	11.8	4.1	30.5
	2.0 mm / 3.0 mm REC	9.4	1.6	9.6	1.9	22.5
<b>TOTAL</b>		10.9	21.8	56.0	11.3	100.0

## PARANAL

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				TOTAL
		A	B	C	D	
UT1	ISAAC	29.4	23.5	28.3	7.1	88.3
	FORS1*	3.0	3.7	1.2	3.8	11.7
<b>TOTAL</b>		32.4	27.2	29.5	10.9	100.0

\* On UT1 from 18.10.2002 / A l'UT1 depuis le 18.10.2002 / An UT1 seit 18.10.2002

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				TOTAL
		A	B	C	D	
UT2	UVES	23.1	11.3	16.2	49.4	100.0
<b>TOTAL</b>		23.1	11.3	16.2	49.4	100.0

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				TOTAL
		A	B	C	D	
UT3	FORS1*	44.2	20.8	18.5	16.5	100.0
<b>TOTAL</b>		44.2	20.8	18.5	16.5	100.0

\* On UT3 until 17.10.2002 / A l'UT3 jusqu'au 17.10.2002 / An UT3 bis zum 17.10.2002

TELESCOPE	INSTRUMENT	SCIENTIFIC CATEGORIES				TOTAL
		A	B	C	D	
UT4	FORS2	49.7	17.5	1.9	12.4	81.5
	NACO*	-	5.3	8.3	4.9	18.5
<b>TOTAL</b>		49.7	22.8	10.2	17.3	100.0

\* Operated from 01.10.2002 / En service depuis le 01.10.2002 / In Betrieb seit 01.10.2002

## APPENDIX II / ANNEXE II – Publications ANHANG II – Veröffentlichungen

### Publications in refereed journals based on ESO data

### Publications dans des journaux avec arbitres basées sur des données de l'ESO

### Auf ESO-Daten basierende Veröffentlichungen in Zeitschriften mit Referee-System

- Aalto S., Polatidis A.G., Huettemeister S., Curran S.J., CN and HNC line emission in IR luminous galaxies. *A&A* **381**, 783–794.
- Acker A., Gesicki K., Grosdidier Y., Durand S., Turbulent planetary nebulae around [WC]-type stars. *A&A* **384**, 620–628.
- Aerts C., Handler G., Arentoft T., Vandenbussche B., Medupe R., Sterken C., The  $\delta$  Scuti star XX Pyx is an ellipsoidal variable. *MNRAS* **333**, L35–L39.
- Albacete Colombo J.F., Morrell N.I., Rauw G., Corcoran M.F., Optical spectroscopy of X-Mega targets – IV. CPD –59deg2636: a new O-type multiple system in the Carina nebula. *MNRAS* **336**, 1099–1108.
- Alcala J.M., Covino E., Melo C., Sterzik M.F., Characterization of low-mass pre-main sequence stars in the Southern Cross. *A&A* **384**, 521–531.
- Alencar S.H.P., Batalha C., Variability of Southern T Tauri stars. II. The spectral variability of the classical T Tauri star TW Hydrae. *ApJ* **571**, 378–393.
- Alves D.R., Rejkuba M., Minniti D., Cook K.H., K-band red clump distance to the Large Magellanic Cloud. *ApJ* **573**, L51–L54.
- Andrievsky S.M., Kovtyukh V.V., Luck R.E., Lepine J.R.D., Maciel W.J., Beletsky Yu.V., Using Cepheids to determine the galactic abundance gradient. III. First results for the outer disc. *A&A* **392**, 491–499.
- Angeli C.A., Lazzaro D., Spectral properties of Mars-crossers and near-Earth objects. *A&A* **391**, 757–765.
- Antonello E., Fugazza D., Mantegazza L., Stefanon M., Covino S., Variable stars in nearby galaxies. V. Search for Cepheids in field of NGC 6822. *A&A* **386**, 860–864.
- Antonello E., Fugazza D., Mantegazza L., Variable stars in nearby galaxies. VI. Frequency-period distribution of Cepheids in IC 1613 and other galaxies of the Local Group. *A&A* **388**, 477–482.
- Apai D., Pascucci I., Henning Th., Sterzik M.F., Klein R., Semenov D., Guenther E., Stecklum B., Probing dust around brown dwarfs: the naked LP 944-20 and the disk of Chamaeleon H $\alpha$  2. *ApJ* **573**, L115–L117.
- Aracil B., Petitjean P., Smette A., Surdej J., Muecket J.P., Cristiani S., HST STIS observations of four QSO pairs. *A&A* **391**, 1–12.
- Arnaboldi M., Aguerri J. A. L., Napolitano N. R., Gerhard O., Freeman K.C., Feldmeier J., Capaccioli M., Kudritzki R.P., Mendez R.H., Intracluster planetary nebulae in Virgo: Photometric selection, spectroscopic validation, and cluster depth. *AJ* **123**, 760–771.
- Arnouts S., Moscardini L., Vanzella E., Colombi S., Cristiani S., Fontana A., Giallongo E., Matarrese S., Saracco P., Measuring the redshift evolution of clustering: the Hubble Deep Field South. *MNRAS* **329**, 355–366.
- Arp H., Burbidge E.M., Chu Y., Flesch E., Patat F., Rupprecht G., NGC 3628: ejection activity associated with quasars. *A&A* **391**, 833–840.
- Athreya R.M., Mellier Y., van Waerbeke L., Pello R., Fort B., Dantel-Fort M., Weak lensing analysis of MS 1008-1224 with the VLT. *A&A* **384**, 743–762.
- Ausselos M., Aerts C., Uytterhoeven K., Schrijvers C., Waelkens C., Cuypers J.,  $\beta$  Centauri: An eccentric binary with two  $\beta$  Cep-type components. *A&A* **384**, 209–214.
- Baade D., Rivinius Th., Stefl S., Kaufer A., A spectroscopic search for variability of Be stars in the SMC. *A&A* **383**, L31–L34.
- Bagnulo S., Szeifert T., Wade G.A., Landstreet J.D., Mathys G., Measuring magnetic fields of early-type stars with FORS1 at the VLT. *A&A* **389**, 191–201.
- Baker J.C., Hunstead R.W., Athreya R.M., Barthel P.D., De Silva E., Lehnert M.D., Saunders R.D.E., Associated absorption in radio quasars. I. C IV absorption and the growth of radio sources. *ApJ* **568**, 592–609.
- Balogh M.L., Couch W.J., Smail I., Bower R.G., Glazebrook K., An H $\alpha$  survey of the rich cluster A 1689. *MNRAS* **335**, 10–22.
- Barazza F.D., Binggeli B., Jerjen H., More evidence for hidden spiral and bar features in bright early-type dwarf galaxies. *A&A* **391**, 823–831.
- Barbera M., Bocchino F., Damiani F., Micela G., Sciortino S., Favata F., Harnden F.R. Jr., ROSAT PSPC/HRI observations of the open cluster NGC 2422. *A&A* **387**, 463–478.
- Barrena R., Biviano A., Ramella M., Falco E.E., Seitz S., The dynamical status of the cluster of galaxies 1E0657-56. *A&A* **386**, 816–828.
- Barrado y Navascues D., Zapatero Osorio M.R., Martin E.L., Bejar V.J.S., Rebolo R., Mundt R., Discovery of a very cool object with extraordinarily strong H $\alpha$  emission. *A&A* **393**, L85–L88.
- Barucci M.A., Boehnhardt H., Dotto E., Doressoundiram A., Romon J., Lazzarin M., Fornasier S., de Bergh C., Tozzi G.P., Delsanti A., Hainaut O., Barrera L., Birkle K., Meech K., Ortiz J.L., Sekiguchi T., Thomas N., Watanabe J., West R.M., Davies J.K., Visible and near-infrared spectroscopy of the Centaur 32532 (2001 PT<sub>13</sub>). ESO Large Program on TNOs and Centaurs. *A&A* **392**, 335–339.
- Batalha C., Batalha N.M., Alencar S.H.P., Lopes D.F., Duarte E.S., Variability of southern T Tauri stars. III. Continuum flux changes of the TW Hydrae bright spot. *ApJ* **580**, 343–357.
- Beers T., Drilling J.S., Rossi S., Chiba M., Rhee J., Fuehrmeister B., Norris J.E., von Hippel T., Metal abundances and kinematics of bright metal-poor giants selected from the LSE survey: implications for the metal-weak thick disk. *AJ* **124**, 931–948.
- Benetti S., Branch D., Turatto M., Cappellaro E., Baron E., Zampieri L., Della Valle M., Pastorello A., The exceptionally bright type Ib supernova 1991D. *MNRAS* **336**, 91–96.
- Benoist C., da Costa L., Jorgensen H.E., Olsen L.F., Bardelli S., Zucca E., Scodreggio M., Neumann D., Arnaud M., Arnouts S., Biviano A., Ramella M., Optically-selected clusters at  $0.8 \leq z \leq 1.3$  in the EIS cluster survey. *A&A* **394**, 1–5.

- Bergvall N., Oestlin G., Massive (?) starburst hosts of blue compact galaxies. Optical/near-IR observations of 4 BCGs and their companions. *A&A* **390**, 891–915.
- Bergeron J., Aracil B., Petitjean P., Pichon C., The warm-hot intergalactic medium at  $z \sim 2.2$ : Metal enrichment and ionization source. *A&A* **396**, L11–L15.
- Bernardi M., Alonso M.V., Da Costa L.N., Willmer C.N.A., Wegner G., Pellegrini P.S., Rite C., Maia M.A.G., Redshift-distance survey of early-type galaxies. I. The ENEARc cluster sample. *AJ* **123**, 2990–3017.
- Bernardi M., Alonso M.V., Da Costa L.N., Willmer C.N.A., Wegner G., Pellegrini R.S., Rite C., Maia M.A.G., Redshift-distance survey of early-type galaxies. II. The  $D_n-\sigma$  relation. *AJ* **123**, 2159–2182.
- Bersier D., Fundamental parameters of Cepheids. V. Additional photometry and radial velocity data for Southern Cepheids. *ApJS* **140**, 465–468.
- Beuermann K., Reinsch K., The high-field magnetic white dwarf LP790-29: Not a fast rotator. *A&A* **381**, 487–490.
- Beuing J., Bender R., Mendes de Oliveira C., Thomas D., Maraston C., Line-strength indices and velocity dispersions for 148 early-type galaxies in different environments. *A&A* **395**, 431–442.
- Biviano A., Katgert P., Thomas T., Adami C., The ESO Nearby Abell Cluster Survey. XI. Segregation of cluster galaxies and subclustering. *A&A* **387**, 8–25.
- Bloom J.S., Kulkarni S.R., Djorgovski S.G., The observed offset distribution of gamma-ray bursts from their host galaxies: a robust clue to the nature of the progenitors. *AJ* **123**, 1111–1148.
- Boehnhardt H., Delsanti A., Barucci A., Hainaut O., Doressoundiram A., Lazzarin M., Barrera L., de Bergh C., Birkel K., Dotto E., Meech K., Ortiz J.E., Romon J., Sekiguchi T., Thomas N., Tozzi G.P., West R.M., Watanabe J., ESO large program on physical studies of Transneptunian objects and Centaurs: visible photometry – first results. *A&A* **395**, 297–303.
- Boehnhardt H., Comet Splitting – Observations and model scenarios. *EM&P* **89**, 91–115.
- Boehnhardt H., Holdstock S., Hainaut O., Tozzi G.P., Benetti S., Licandro J., 73p/Schwassmann-Wachmann 3 – one orbit after breakup. *EM&P* **90**, 131–139.
- Boehnhardt H., Delahodde C., Sekiguchi T., Tozzi G.P., Amestica R., Hainaut O., Spyromilio J., Tarengi M., West R.M., Schulz R., Schwehm G., VLT observations of comet 46P/Wirtanen. *A&A* **387**, 1107–1113.
- Boehringer H., Collins C.A., Guzzo L., Schuecker P., Voges W., Neumann D.M., Schindler S., Chincarini G., De Grandi S., Cruddace R.G., Edge A.C., Reiprich T.H., Shaver P., The ROSAT-ESO flux-limited X-ray (REFLEX) galaxy cluster survey. IV. The X-ray luminosity function. *ApJ* **566**, 93–102.
- Boisson C., Coupe S., Cuby J.G., Joly M., Ward M.J., Near IR spectroscopy of active galactic nuclei. *A&A* **396**, 489–501.
- Bonifacio P., Pasquini L., Spite F., Bragaglia A., Carretta E., Castellani V., Centurion M., Chieffi A., Claudi R., Clementini G., D’Antona F., Desidera S., Francois P., Gratton R.G., Grundahl F., James G., Lucatello S., Sneden C., Straniero O., The lithium content of the globular cluster NGC 6397. *A&A* **390**, 91–101.
- Bouchy F., Carrier F., The acoustic spectrum of  $\alpha$  Cen A. *A&A* **390**, 205–212.
- Branch D., Benetti S., Kasen D., Baron E., Jeffery D.J., Hatano K., Stathakis R.A., Filippenko A.V., et al., Direct analysis of spectra of type Ib supernovae. *ApJ* **566**, 1005–1017.
- Bremer M.N., Baker J.C., Lehnert M.D., A quasar in a compact group of galaxies at  $z = 0.7$ . *MNRAS* **337**, 470–476.
- Bresolin F., Gieren W., Kudritzki R.-P., Pietrzynski G., Przybilla N., Spectroscopy of blue supergiants in the spiral galaxy NGC 300. *ApJ* **567**, 277–288.
- Bresolin F., Kennicutt Jr. R.C., Optical spectroscopy of metal-rich H II regions and circumnuclear hot spots in M83 and NGC 3351. *ApJ* **572**, 838–860.
- Bresolin F., Kudritzki R.-P., Najarro F., Gieren W., Pietrzynski G., Discovery and quantitative analysis of an Ofpe/WN9 (WN11) star in the Sculptor spiral galaxy NGC 300. *ApJ* **577**, L107–L110.
- Brotherton M.S., Croom S.M., De Breuck C., Becker R.H., The twice-overlooked, second Fanaroff-Riley II broad absorption line quasar LBQS 1138-0126. *AJ* **124**, 2575–2580.
- Brusa M., Comastri A., Daddi E., Cimatti A., Mignoli M., Pozzetti L., Extremely red objects: An X-ray dichotomy. *ApJ* **581**, L89–L92.
- Burud I., Courbin F., Magain P., Lidman C., Hutsemekers D., Kneib J.-P., Hjorth J., Brewer J., Pompei E., Germany L., Pritchard J., Jaunsen A.O., Letawe G., Meylan G., An optical time-delay for the lensed BAL quasar HE 2149-2745. *A&A* **383**, 71–81.
- Busarello G., Merluzzi P., La Barbera F., Massarotti M., Capaccioli M., Optical (VRI) photometry in the field of the galaxy cluster AC 118 at  $z = 0.31$ . *A&A* **389**, 787–794.
- Caretta C.A., Maia M.A.G., Kawasaki W., Willmer C.N.A., The Aquarius superclusters. I. Identification of clusters and superclusters. *AJ* **123**, 1200–1215.
- Carraro G., A photometric investigation of the young open cluster Trumpler 15. *MNRAS* **331**, 785–794.
- Carrier F., Burki G., Burnet M., Search for duplicity in periodic variable Be stars. *A&A* **385**, 488–502.
- Carrier F., The early-type double-lined spectroscopic binary HD 141929. *A&A* **389**, 475–477.
- Carswell B., Schaye J., Kim T.S., The enrichment history of the intergalactic medium: O VI in Ly $\alpha$  forest systems at redshift  $z \sim 2$ . *ApJ* **578**, 43–59.
- Casares J., Dubus G., Shahbaz T., Zurita C., Charles P.A., VLT spectroscopy of XTE J2123-058 during quiescence: the masses of the two components. *MNRAS* **329**, 29–36.
- Castro Ceron J.M., Castro-Tirado A.J., Gorosabel J., Hjorth J., Fynbo J.U., Jensen B.L., Pedersen H., Andersen M.I., Lopez-Corredoira M., Suarez O., Grosdidier Y., Casares J., Perez-Ramirez D., Mivang-Jensen B., Mollen-Ornelas G., Fruchter A., Greiner J., Pian E., Vreeswijk P.M., Barthelmy S.D., Cline T., Frontera F., Kaper L., Klose S., Kouveliotou C., Hartmann D.H., Hurley K., Masetti N., Mazets E., Palazzi E., Park H.S. a.o., The bright optical afterglow of the long GRB 001007. *A&A* **393**, 445–451.
- Catelan M., Borissova J., Ferraro F.R., Corwin T.M., Smith H.A., Kurtev R., M75, a globular cluster with a trimodal horizontal branch. I. Colour-magnitude diagram. *AJ* **124**, 364–378.
- Ceccarelli C., Vastel C., Tielens A.G.G.M., Castets A., Boogert A.C.A., Loinard L., Caux E., The puzzling detection of D<sub>2</sub>CO in the molecular cloud L1689N. *A&A* **381**, L17–L20.
- Chakrabarty D., Wang Z., Juett A.M., Lee J., Roche P., The X-ray position and infrared counterpart of the eclipsing X-ray pulsar OAO 1657-415. *ApJ* **573**, 789–793.
- Chaty S., Mirabel I.F., Goldoni P., Mereghetti S., Duc P.-A., Marti J., Mignani R.P., Near-infrared observations of galactic black hole candidates. *MNRAS* **331**, 1065–1071.
- Chaty S., Mignani R.P., Israel G.L., Discovery of the near-infrared counterpart of the X-ray transient XTE J1908+094. *MNRAS* **337**, L23–L26.
- Chauvin G., Fusco T., Lagrange A.-M., Mouillet D., Beuzit J.-L., Thomson M., Augereau J.-C., Marchis F., Dumas C., Lowrance P., No disk needed around HD 199143 B. *A&A* **394**, 219–223.
- Christlieb N., Bessell M.S., Beers T.C., Gustafsson B., Korn A., Barklem P.S., Karlsson T., Mizuno-Wiedner M., Rossi S., A stellar relic from the early Milky Way. *Nature* **419**, 904–906.
- Cimatti A., Daddi E., Mignoli M., Pozzetti L., Renzini A., Zamorani G., Broadhurst T., Fontana A., Saracco P., Poli F., Cristiani S., D’Odorico S., Giallongo E., Gilmozzi R., Menci N., The K20 survey. I. Disentangling old and dusty star-forming galaxies in the ERO population. *A&A* **381**, L68–L72.
- Cimatti A., Mignoli M., Daddi E., Pozzetti L., Fontana A., Saracco P., Poli F., Renzini A., Zamorani G., Broadhurst T., Cristiani S., D’Odorico S., Giallongo E., Gilmozzi R., Menci N., The K20 survey. III. Photometric and spectroscopic properties of the sample. *A&A* **392**, 395–406.
- Cimatti A., Pozzetti L., Mignoli M., Daddi E., Menci N., Poli F., Fontana A., Renzini A., Zamorani G., Broadhurst T., Cristiani S., D’Odorico S., Giallongo E., Gilmozzi R., The K20 survey. IV. The redshift distribution of  $K_s < 20$  galaxies: a test of galaxy formation models. *A&A* **391**, L1–L5.
- Clark J.S., Goodwin S.P., Crowther P.A., Kaper L., Fairbairn M., Langer N., Brocksopp C., Physical parameters of the high-mass X-ray binary 4U1700-37. *A&A* **392**, 909–920.
- Clark J.S., Negueruela I., A hidden population of Wolf-Rayet stars in the massive galactic cluster Westerlund. *A&A* **396**, L25–L29.
- Clowe D., Schneider P., Wide field weak lensing observations of A1835 and A2204. *A&A* **395**, 385–397.
- Coe M.J., Haigh N.J., Laycock S.G.T., Negueruela I., Kaiser C.R., Observations of the unusual counterpart to the X-ray pulsar AX J0051-733. *MNRAS* **332**, 473–478.

- Comastri A., Mignoli M., Ciliegi P., Severgnini P., Maiolino R., Brusa M., Fiore F., Baldi A., Molendi S., Morganti R., Vignali C., La Franca F., Matt G., Perola G.C., The Hellas2 XMM Survey: II. Multiwavelength observations of P3: an X-ray bright, optically inactive galaxy. *ApJ* **571**, 771–778.
- Corbel S., Fender R.P., Near-infrared synchrotron emission from the compact jet of GX 339-4. *ApJ* **573**, L35–L39.
- Courbin F., Meylan G., Kneib J.-P., Lidman C., Cosmic alignment toward the radio Einstein ring PKS 1830-211? *ApJ* **575**, 95–102.
- Corsini E.M., Pizzella A., Bertola F., The orthogonal gaseous kinematical decoupling in the Sa spiral NGC 2855. *A&A* **382**, 488–494.
- Costa J.M., Da Silva L., Do Nascimento J.D., De Medeiros J.R., The tidal effects on the lithium abundance of binary systems with giant component. *A&A* **382**, 1016–1020.
- Courbin F., Letawe G., Magain P., Wisotzki L., Jablonka P., Jahnke K., Kuhlbrodt B., Alloin D., Meylan G., Minniti D., Burud I., On-axis spatially resolved spectroscopy of low redshift quasar host galaxies: HE 1503+0228, at  $z = 0.135$ . *A&A* **394**, 863–872.
- Covino S., Lazzati D., Malesani D., Ghisellini G., Israel G.L., Stella L., Cimatti A., di Serego S., Fiore F., Kawai N., Ortolani S., Pasquini L., Ricker G., Saracco P., Tagliaferri G., Zerbi F., Polarimetric observations of GRB 011211. *A&A* **392**, 865–868.
- Crowther P.A., Dessart L., Hillier D.J., Abbott J.B., Fullerton A.W., Stellar and wind properties of LMC WC4 stars. A metallicity dependence for Wolf-Rayet mass-loss rates. *A&A* **392**, 653–669.
- Crowther P.A., Hillier D.J., Evans C.J., Fullerton A.W., De Marco O., Revised stellar temperatures for Magellanic Cloud O supergiants from far Ultraviolet Spectroscopic Explorer and Very Large Telescope UVES spectroscopy. *ApJ* **579**, 774–799.
- Cruddace R., Voges W., Boehringer H., Collins C.A., Romer A.K., MacGillivray H., Yentis D., Schuecker P., Ebeling H., De Grandi S., The ROSAT All-Sky Survey: a catalog of clusters of galaxies in a region of 1 Steradian around the South Galactic Pole. *ApJS* **140**, 239–264.
- Curran S.J., Murphy M.T., Webb J.K., Rantakyro F., Johansson L.E.B., Nikolic S., A search for molecules in damped Lyman-alpha absorbers occulting millimetre-loud quasars. *A&A* **394**, 763–768.
- Currie D.G., Dorland B.N., Kaufer A., Discovery of a high velocity, spatially extended emission “shell” in front of the southeast lobe of the  $\eta$  Carinae Homunculus. *A&A* **389**, L65–L68.
- Cutispoto G., Pastori L., Pasquini L., de Medeiros J.R., Tagliaferri G., Andersen J., Fast-rotating nearby solar-type stars, Li abundances and X-ray luminosities. I. Spectral classification, v sin i, Li abundances and X-ray luminosities. *A&A* **384**, 491–503.
- Daddi E., Cimatti A., Broadhurst T., Renzini A., Zamorani G., Mignoli M., Saracco P., Fontana A., Pozzetti L., Poli F., Cristiani S., D’Odorico S., Giallongo E., Gilmozzi R., Menci N., The K20 Survey. II. The different spatial clustering of  $z \sim 1$  old and dusty star-forming EROs. *A&A* **384**, L1–L5.
- Dall T.H., Frandsen S., Mode characterisation in  $\delta$  Scuti stars. I.  $\rho$  Pup, GN And, V1208 Aql and AV Cet. *A&A* **386**, 964–970.
- Dannerbauer H., Lehnert M.D., Lutz D., Tacconi L., Bertoldi F., Carilli C., Genzel R., Menten K., Properties of millimeter galaxies: constraints from K-band blank fields. *ApJ* **573**, 473–484.
- Da Rocha C., Mendes de Oliveira C., Bolte M., Ziegler B.L., Puzia T.H., Globular clusters around galaxies in groups. *AJ* **123**, 690–701.
- Dartois E., d’Hendecourt L., Thi W., Pontoppidan K.M., van Dishoeck E.F., Combined VLT ISAAC/ISO SWS spectroscopy of two protostellar sources. *A&A* **394**, 1057–1068.
- De Araujo F.X., Marcolino W.L.F., Pereira C.B., Cuisinier F., New spectroscopic data and classification of southern [WC] stars. *AJ* **124**, 464–469.
- De Breuck C., Van Breugel W., Stanford S.A., Roettgering H., Miley G., Stern D., Optical and near-infrared imaging of ultra-steep-spectrum radio sources: The K-z diagram of radio-selected and optically selected galaxies. *AJ* **123**, 637–677.
- De Cat P., Aerts C., A study of bright southern slowly pulsating B stars. II. The intrinsic frequencies. *A&A* **393**, 965–981.
- De Grijs R., Johnson R.A., Gilmore G.F., Frayn C.M., Mass segregation in young compact star clusters in the LMC. I. Data and luminosity functions. *MNRAS* **331**, 228–244.
- Della Valle M., Pasquini L., Daou D., Williams R.E., The evolution of Nova V382 Velorum 1999. *A&A* **390**, 155–166.
- De Mello D.F., Wiklind T., Maia M.A.G., Environmental effects in galaxies. The Data. *A&A* **381**, 761–770.
- De Mello D.F., Wiklind T., Maia M.A.G., Environmental effects in galaxies. Molecular gas, star formation, and activity. *A&A* **381**, 771–782.
- De Medeiros J.R., Da Silva J.R.P., Maia M.R.G., The rotation of binary systems with evolved components. *ApJ* **578**, 943–950.
- De Medeiros J.R., Udry S., Burki G., Mayor M., A catalog of rotational and radial velocities for evolved stars. II. Ib supergiant stars. *A&A* **395**, 97–98.
- Depagne E., Hill V., Spite F., Plez B., Beers T.C., Barbuy B., Cayrel R., Andersen J., Bonifacio P., Francois P., Nordstroem B., Primas F., First stars. II. Elemental abundances in the extremely metal-poor star CS 22949-037. *A&A* **390**, 187–198.
- De Ridder J., Dupret M.-A., Neuforge C., Aerts C., Influence of non-adiabatic temperature variations on line profile variations of slowly rotating  $\beta$  Cephei stars and SPBs. *A&A* **385**, 572–584.
- Derue F., Marquette J.-B., Lupone S., et al. (EROS Collaboration), Observation of periodic variable stars towards the Galactic spiral arms by EROS II. *A&A* **389**, 149–161.
- Dessauges-Zavadsky M., Prochaska J.X., D’Odorico S., New detections of Mn, Ti and Mg in damped Ly $\alpha$  systems: toward reconciling the dust/nucleosynthesis degeneracy. *A&A* **391**, 801–807.
- Dietrich M., Appenzeller I., Vestergaard M., Wagner S.J., High-redshift quasars and star formation in the early universe. *ApJ* **564**, 581–591.
- Dietrich J.P., Clowe D.I., Soucail G., Spectroscopy of the neighboring massive clusters Abell 222 and Abell 223. *A&A* **394**, 395–403.
- D’Odorico V., Petitjean P., Cristiani S., High matter density peaks from UVES observations of QSO pairs: correlation properties and chemical abundances. *A&A* **390**, 13–25.
- Dolk L., Wahlgren G.M., Lundberg H., Li Z.S., Litzen U., Ivarsson S., Ilyin I., Hubrig S., The presence of Nd and Pr in HgMn stars. *A&A* **385**, 111–130.
- Drake N.A., De la Reza R., Da Silva L., Lambert D.L., Rapidly rotating lithium-rich K giants: the new case of the giant PDS 365. *AJ* **123**, 2703–2714.
- Dubner G.M., Giacani E.B., Goss W.M., Green A.J., Nyman L.-Å., The neutral gas environment of the young supernova remnant SN 1006 (G327.6+14.6). *A&A* **387**, 1047–1056.
- Duc P.A., Poggianti B.M., Fadda D., Elbaz D., Flores H., Chaniãl P., Franceschini A., Moorwood A., Cesarsky C., Hidden star-formation in the cluster of galaxies Abell 1689. *A&A* **382**, 60–83.
- Duc P.-A., Hall P.B., Fadda D., Chaniãl P., Elbaz D., Monaco P., Pompei E., Poggianti B.M., Flores H., Franceschini A., Biviano A., Moorwood A., Cesarsky C., An unusual iron Lo-BAL quasar detected by ISOCAM. *A&A* **389**, L47–L50.
- Ebeling H., Mullis C.R., Tully R.B., A systematic X-ray search for clusters of galaxies behind the Milky Way. *ApJ* **580**, 774–788.
- Eckart A., Genzel R., Ott T., Schoedel R., Stellar orbits near Sagittarius A. *MNRAS* **331**, 917–934.
- Ehrenfreund P., Cami J., Jimenez-Vicente J., Foing B.H., Kaper L., Van der Meer A., Cos N., d’Hendecourt L., Maier J.P., Salama F., Sarre P.J., Snow T.P., Sonnentrucker P., Detection of diffuse interstellar bands in the Magellanic Clouds. *ApJ* **576**, 117–120.
- Eisenbart S., Beuermann K., Reinsch K., Gaensicke B.T., Multi-wavelength spectrophotometry of EX Hydrae. *A&A* **382**, 984–998.
- Ellison S.L., Yan L., Hook I.M., Pettini M., Wall J.V., Shaver P., The CORALS survey II. Clues to galaxy clustering around QSOs from  $Z_{abs} \sim Z_{em}$  damped Ly $\alpha$  systems. *A&A* **383**, 91–97.
- Endl M., Kuerster M., Els S., Hatzes A.P., Cochran W.D., Dennerl K., Doebereiner S., The planet search program at the ESO Coudé Echelle spectrometer. III. The complete Long Camera survey results. *A&A* **392**, 671–690.
- Fasano G., Bettoni D., D’Onofrio M., Kjaergaard P., Moles M., The scaling relations of early-type galaxies in clusters. *A&A* **387**, 26–39.
- Ferraro F.R., Bellazzini M., Pancino E., Discovery of an accreted stellar system within the globular cluster  $\omega$  Centauri. *ApJ* **573**, L95–L99.
- Floquet M., Neiner C., Janot-Pacheco E., Hubert A.M., Jankov S., Zorec J., Briot D., Chauville J., Leister N.V., Percy J.R., Ballereau D., Bakos A.G., Variability and pulsations in the Be star 66 Ophiuchi. *A&A* **394**, 137–149.
- Foschini L., Ho L.C., Masetti N., Cappi M., Dadina M., Bassani L., Malaguti G., Palazzi E., Di Cocco G., Martini P., Ravindranath S., Stephen J.B., Trifoglio M., Gianotti F., BL Lac identification for the

- ultraluminous X-ray source observed in the direction of NGC 4698. *A&A* **396**, 787–792.
- Frandsen S., Carrier F., Aerts C., Stello D., Maas T., Burnet M., Bruntt H., Teixeira T.C., de Medeiros J.R., Bouchy F., Kjeldsen H., Pijpers F., Christensen-Dalsgaard J., Detection of solar-like oscillations in the G7 giant star  $\xi$  Hya. *A&A* **394**, L5–L8.
- Fransson C., Chevalier R.A., Filippenko A.V., Leibundgut B., Barth A.J., Fesen R.A., Kirshner R.P., Leonard D.C., Weidong L., Lundqvist P., Sollerman J., Van Dyk S.D., Optical and ultraviolet spectroscopy of SN 1995N: evidence for strong circumstellar interaction. *ApJ* **572**, 350–370.
- Funes J.G., Corsini E.M., Cappellari M., Pizzella A., Vega Beltran J.C., Scarlata C., Bertola F., Position-velocity diagrams of ionized gas in the inner regions of disk galaxies. *A&A* **388**, 50–67.
- Gach J.-L., Hernandez O., Boulesteix J., Amram P., Boissin O., Carignan C., Garrido O., Marcelin M., Oestlin G., Plana H., Rampazzo R., Fabry-Perot observations using a new GaAs photon-counting system. *PASP* **114**, 1043–1050.
- Gaensler B.M., Jones D.H., Stappers B.W., An optical bow shock around the nearby millisecond pulsar J2124-3358. *ApJ* **580**, L137–L141.
- Gahm G.F., Lehtinen K., Carlqvist P., Harju J., Juvela M., Mattila K., The threaded molecular clumps of Chamaeleon III. *A&A* **389**, 577–588.
- Galazutdinov G., Moutou C., Musaev F., Krelowski J., Very high resolution profiles of 6196 Å and 6614 Å diffuse interstellar bands. *A&A* **384**, 215–224.
- Galazutdinov G., Petlewski A., Musaev F., Moutou C., Lo Curto G., Krelowski J., An upper limit to the interstellar C<sub>5</sub> abundance in translucent clouds. *A&A* **395**, 223–226.
- Galazutdinov G., Petlewski A., Musaev F., Moutou C., Lo Curto G., Krelowski J., The interstellar C<sub>3</sub> chain molecule in different interstellar environments. *A&A* **395**, 969–974.
- Galazutdinov G., Stachowska W., Musaev F., Moutou C., Lo Curto G., Krelowski J., Fine structure of profiles of weak diffuse interstellar bands. *A&A* **396**, 987–991.
- Galliano E., Alloin D., Near-IR 2D-spectroscopy of the 4" × 4" region around the AGN of NGC 1068 with ISAAC/VLT. *A&A* **393**, 43–56.
- Gandhi P., Crawford C.S., Fabian A.C., VLT near-infrared spectra of hard serendipitous Chandra sources. *MNRAS* **337**, 781–794.
- Garay G., Mardones D., Rodriguez L.F., Caselli P., Bourke T.L., Methanol and silicon monoxide observations toward bipolar outflows associated with class 0 objects. *ApJ* **567**, 980–998.
- Garay G., Johansson L.E.B., Nyman L.Å., Booth R.S., Israel F.P., Kutner M.L., Lequeux J., Rubio M., Results of the SEST Key programme: CO in the Magellanic Clouds. VIII. The giant molecular complex No. 37 of the LMC. *A&A* **389**, 977–992.
- Garay G., Brooks K.J., Mardones D., Norris R.P., Burton M.G., Two massive star-forming regions at early evolutionary stages. *ApJ* **579**, 678–687.
- Garcia-Hernandez D.A., Manchado A., Garcia-Lario P., Dominguez-Tagle C., Conway G.M., Prada F., Near-IR spectroscopy of planetary nebulae precursors. *A&A* **387**, 955–968.
- Gaudi B.S., et al. (The PLANET Collaboration), Microlensing constraints on the frequency of Jupiter mass companions: Analysis of 5 years of PLANET photometry. *ApJ* **566**, 463–499.
- Gerhard O., Arnaboldi M., Freeman K.C., Okamura S., Isolated star formation: a compact H II region in the Virgo cluster. *ApJ* **580**, L121–L124.
- Giacconi R., Zirm A., Wang J.X., Rosati P., Nonino M., Tozzi P., Gilli R., Mainieri V., Hasinger G., Kewley L., Bergeron J., Borgani S., Gilmozzi R., Grogin N., Koekemoer A., Schreier E., Zheng W., Norman C., Chandra Deep Field South: The 1 Ms Catalog. *ApJS* **139**, 369–410.
- Giallongo E., Cristiani S., D'Odorico S., Fontana A., A low upper limit to the Lyman continuum emission of two galaxies at  $z \approx 3$ . *ApJL* **568**, L9–L12.
- Giannini T., Nisini B., Caratti o Garatti A., Lorenzetti D., Understanding the nature of protostellar jets through near-infrared spectroscopy: the key role of the J band proved on HH 43. *ApJ* **570**, L33–L36.
- Gil-Merino R., Wisotzki L., Wambsganss J., The double quasar HE 1104-1805: A case study for time delay determination with poorly sampled lightcurves. *A&A* **381**, 428–439.
- Giorgi E.E., Vazquez R.A., Baume G., Seggewiss W., Will J.-M., NGC 2571: an intermediate-age open cluster with a white dwarf candidate. *A&A* **381**, 884–893.
- Girardi L., Bertelli G., Bressan A., Chiosi C., Groenewegen M.A.T., Marigo P., Salasnich B., Weiss A., Theoretical isochrones in several photometric systems. I. Johnson-Cousins-Glass, HST/WFPC2, HST/NICMOS, Washington, and ESO Imaging Survey filter sets. *A&A* **391**, 195–212.
- Gladders M.D., Yee H.K.C., Ellingson E., Discovery of a  $z = 0.77$  galaxy cluster with multiple, bright, strong-lensing arcs. *AJ* **123**, 1–9.
- Gochermann J., Schmidt-Kaler T., Massive luminous early type stars in the LMC. I. The reddening of individual stars and the LMC reddening law. *A&A* **391**, 187–193.
- Goldman B., et al. (EROS Collaboration), EROS 2 proper motion survey: constraints on the halo white dwarfs. *A&A* **389**, L69–L73.
- Gomez M., Persi P., Near-infrared spectra of ISO selected Chamaeleon I young stellar objects. *A&A* **389**, 494–512.
- Gonzalez A.H., Zaritsky D., Simard L., Clowe D., White S.D.M., Tests of the Las Campanas distant cluster survey from confirmation observations for the ESO distant cluster survey. *ApJ* **579**, 577–586.
- Gorosabel J., Fynbo J.U., Hjorth J., Wolf C., Andersen M.I., Pedersen H., Christensen L., Jensen B.L., Møller P., Afonso J., Treyer M.A., Møller-Ornelas G., Castro-Tirado A.J., Fruchter A., Greiner J., Pian E., Vreeswijk P.M., Frontera F., Kaper L., Klose S., Kouveliotou C., Masetti N., Palazzi E., Rol E., Salamanca I., Tanvir N., Wijers R.A.M.J., van den Heuvel E., Strategies for prompt searches for GRB afterglows: The discovery of the GRB 001011 optical/near-infrared counterpart using colour-colour selection. *A&A* **384**, 11–23.
- Grazian A., Omizzolo A., Corbally C., Cristiani S., Haehnelt M.G., Vanzella E., The Asiago-ESO/RASS QSO survey. II. The southern sample. *AJ* **124**, 2955–2970.
- Gredel R., Pineau des Forets G., Federman S.R., Interstellar CN toward DH+ forming regions. *A&A* **389**, 993–1014.
- Griffin R.E.M., Griffin R.F., Composite spectra 11:  $\alpha$  Equulei, an astrometric binary with an Am secondary. *MNRAS* **330**, 288–306.
- Groenewegen M.A.T., Sevenster M., Spoon H.W.W., Perez I., Millimetre observations of infrared carbon stars. I. The data. *A&A* **390**, 501–510.
- Groenewegen M.A.T., Girardi L., Hatziminaoglou E., Benoist C., Olsen L.F., da Costa L., Arnouts S., Madejsky R., Mignani R.P., Rite C., Sikkema G., Slijkhuis R., Vandame B., ESO Imaging Survey. The stellar catalogue in the Chandra deep field south. *A&A* **392**, 741–755.
- Grundahl F., Briley M., Nissen P.E., Feltzing S., Abundances of RGB stars in NGC 6752. *A&A* **385**, L14–L17.
- Grundahl F., Stetson P.B., Andersen M.I., The ages of the globular clusters M71 and 47 Tuc from Strömgren uvby photometry. *A&A* **395**, 481–497.
- Gunnarsson M., Rickman H., Festou M.C., Winnberg A., Tancredi G., An extended CO source around comet 29P/Schwassmann-Wachmann 1. *Icarus* **157**, 309–322.
- Haberl F., Motch C., Zickgraf F.J., X-ray and optical observations of IRXS J154814.5-452845: a new intermediate polar with soft X-ray emission. *A&A* **387**, 201–214.
- Hall P.B., 2MASS 1315-2649: A high proper-motion L dwarf with strong H $\alpha$  emission. *ApJ* **580**, L77–L78.
- Hamuy M., Maza J., Pinto P.A., Phillips M.M., Suntzeff N.B., Blum R.D., Olsen K.A.G., Pinfield D.J., Ivanov V.D., Augusteyn T., Brillant S., Chadid M., Cuby J.G., Doublie V., Hainaut O.R., Le Floch E., Lidman C., Petr-Gotzens M.G., Pompei E., Vanz L., Optical and infrared spectroscopy of SN 1999ee and SN 1999ex. *AJ* **124**, 417–429.
- Hansen L., Olsen L.F., Jørgensen H.E., Multi-object spectroscopy of low redshift EIS clusters. I. *A&A* **388**, 1–6.
- Hatziminaoglou E., Groenewegen M.A.T., da Costa L., Arnouts S., Benoist C., Madejsky R., Mignani R.P., Olsen L.F., Rite C., Schirmer M., Slijkhuis R., Vandame B., ESO Imaging Survey. Exploring the optical/infrared imaging data of CDF-S: Point sources. *A&A* **384**, 81–98.
- Heber U., Moehler S., Napiwotzki R., Thejll P., Green E.M., Resolving subdwarf B stars in binaries by HST imaging. *A&A* **383**, 938–951.
- Herbst W., Bailer-Jones C.A.L., Mundt R., Meisenheimer K., Wackermann R., Stellar rotation and variability in the Orion nebula cluster. *A&A* **396**, 513–532.
- Hestroffer D., Marchis F., Fusco T., Berthier J., Adaptive optics observations of asteroid (216) Kleopatra. *A&A* **394**, 339–343.



- Hidalgo-Gamez A.M., Olofsson K., The chemical content of a sample of dwarf irregular galaxies. *A&A* **389**, 836–844.
- Hill V., Plez B., Cayrel R., Beers T.C., Nordstroem B., Andersen J., Spite M., Spite F., Barbuy B., Bonifacio P., Depagne E., Francois P., Primas F., First stars. I. The extreme r-element rich, iron-poor halo giant CS 31082-001. *A&A* **387**, 560–579.
- Hook I.M., McMahon R.G., Shaver P.A., Snellen I.A.G., Discovery of radio-loud quasars with redshifts above 4 from the PMN sample. *A&A* **391**, 509–517.
- Hopp U., Schulte-Ladbeck R., Kerp J., Searching for stars in compact high-velocity clouds. I. First results from VLT and 2MASS. *MNRAS* acc. 0210287.
- Hotzel S., Harju J., Juvela M., Mattila K., Haikala L.K., C<sup>18</sup>O abundance in the nearby globule Barnard 68. *A&A* **391**, 275–285.
- Houdek G., Gough D.O., Modelling pulsation amplitudes of  $\xi$  Hydrae. *MNRAS* **336**, L65–L69.
- Howell S.B., Mason E., Huber M., Clowes R., Discovery of two new faint cataclysmic variables. *A&A* **395**, L47–L50.
- Huggins P.J., Forveille T., Bachiller R., Cox P., Ageorges N., Walsh J.R., High-resolution CO and H<sub>2</sub> molecular line imaging of a cometary globule in the Helix nebula. *ApJ* **573**, L55–L58.
- Huggins P.J., Maunon N., Small scale structure in circumstellar envelopes and the origin of globules in planetary nebulae. *A&A* **393**, 273–283.
- Hurley K., Berger E., Castro-Tirado A., Castro Ceron J.M., Cline T., Feroci M., Frail D.A., Frontera F., Masetti N., et al., Afterglow upper limits for four short-duration, hard spectrum gamma-ray bursts. *ApJ* **567**, 447–453.
- Idiart T.P., Barbuy B., Perrin M.-N., Ortolani S., Bica E., Renzini A., Metallicity and radial velocity of the second parameter globular cluster Terzan 1 in the galactic bulge. *A&A* **381**, 472–480.
- Imbert M., Photoelectric radial velocities of eclipsing binaries. VI. Orbital and physical elements of 12 double stars. *A&A* **387**, 850–860.
- Irwin M., Tolstoy E., An optical velocity for the Phoenix dwarf galaxy. *MNRAS* **336**, 643–648.
- Israel G.L., Covino S., Stella L., Campana S., Marconi G., Mereghetti S., Mignani R., Negueruela I., Oosterbroek T., Parmar A.N., Burderi L., Angelini L., The detection of variability from the candidate infrared counterpart to the anomalous X-ray pulsar 1E 1048.1-5937. *ApJ* **580**, L143–L146.
- Israel G.L., Hummel W., Covino S., Campana S., Appenzeller I., Gaessler W., Mantel K.-H., Marconi G., Mauche C.W., Munari U., Negueruela I., Nicklas H., Rupprecht G., Smart R.L., Stahl O., Stella L., RX J0806.3+1527: A double degenerate binary with the shortest known orbital period (321s). *A&A* **386**, L13–L17.
- Ivanov V.D., Deep I-band imaging of  $z = 5.99$  quasar. *A&A* **389**, L37–L38.
- Jackson C.A., Wall J.V., Shaver P.A., Kellermann K.I., Hook I.M., Hawkins M.R.S., The Parkes quarter-Jansky flat-spectrum sample. I. Sample selection and source identification. *A&A* **386**, 97–113.
- Jacoby G.H., De Marco O., A survey for very faint planetary nebulae in the SMC. I. Identification, confirmation, and preliminary analysis. *AJ* **123**, 269–278.
- Janknecht E., Baade R., Reimers D., A high-resolution study of the evolution of the Lyman  $\alpha$  forest in the redshift interval  $0.9 < z < 1.7$ . *A&A* **391**, L11–L15.
- Lanzetta K.M., Yahata N., Pascarelle S., Chen H.W., Fernandez-Soto A., The star formation rate intensity distribution function: implications for the cosmic star formation rate history of the universe. *ApJ* **570**, 492–501.
- Jehin E., Boehnhardt H., Sekanina Z., Bonfils O., Beuzit J.-L., Billeres M., Garradd G.J., Leisy P., Marchis F., et al., Split comet C/2001 (LINEAR). *EM&P* **90**, 147–151.
- Jones D.H., Stappers B.W., Gaensler B.M., Discovery of an optical bow-shock around pulsar B0740-28. *A&A* **389**, L1–L5.
- Jordan S., Friedrich S., Search for variations in circular-polarization spectra of the magnetic white dwarf LP 790-29. *A&A* **383**, 519–523.
- Juvela M., Mattila K., Lehtinen K., Lemke D., Laureijs R., Prusti T., Far-infrared and molecular line observations of Lynds 183 – Studies of cold gas and dust. *A&A* **382**, 583–599.
- Kanekar N., Athreya R.M., Chengalur J.N., A new 21-cm absorber identified with an L ~ L galaxy. *A&A* **382**, 838–842.
- Kaplan D.L., van Kerkwijk M.H., Anderson J., The parallax and proper motion of RX J1856.5-3754 revisited. *ApJ* **571**, 447–457.
- Kaufer A., Prinja R.K., Stahl O., Evidence for a connection between photospheric and wind structure in HD 64760. *A&A* **382**, 1032–1041.
- Kemper F., Molster F.J., Jaeger C., Waters L.B.F.M., The mineral composition and spatial distribution of the dust ejecta of NGC 6302. *A&A* **394**, 679–690.
- Kendall T.R., Maunon N., McCombie J., Sarre P.J., VLT/UVES and WHT/UES absorption spectroscopy of the circumstellar envelope of IRC + 10°216 using background stars. *A&A* **387**, 624–634.
- Kerber F., Pirzkal N., De Marco O., Asplund M., Clayton G.C., Rosa M.R., Freshly ionized matter around the final helium shell flash object V4334 Sagittarii. *ApJ* **581**, L39–L42.
- Kim T.-S., Carswell R.F., Cristiani S., D’Odorico S., Giallongo E., The physical properties of the Ly  $\alpha$  forest at  $z < 1.5$ . *MNRAS* **335**, 555–573.
- Kim T.-S., Cristiani S., D’Odorico S., The evolution of the physical state of the IGM. *A&A* **383**, 747–754.
- King L.J., Clowe D.I., Lidman C., Schneider P., Erben T., Kneib J.-P., Meylan G., The first detection of weak gravitational shear in infrared observations: Abell 1689. *A&A* **385**, L5–L9.
- Koch A., Edvardsson B., Europium abundances in F and G disk dwarfs. *A&A* **381**, 500–506.
- Kochukhov O., Bagnulo S., Barklem P.S., Interpretation of the core-wing anomaly of Balmer line profiles of cool Ap stars. *ApJ* **578**, L75–L78.
- Koehler R., Petr-Gotzens M., Close binaries in the  $\eta$  Chamaeleontis cluster. *AJ* **124**, 2899–2904.
- Koekemoer A.M., Grogin N.A., Schreier E.J., Giacconi R., Gilli R., Kewley L., Norman C., Zirm A., Bergeron J., Rosati P., Hasinger G., Tozzi P., Marconi A., HST imaging in the Chandra Deep Field-South. II. WFPC2 observations of an X-ray flux-limited sample from the 1 Ms Chandra Catalog. *ApJ* **567**, 657–671.
- Korn A.J., Keller S.S., Kaufer A., Langer N., Przybilla N., Stahl O., Wolf B., Pristine CNO abundances from Magellanic Cloud B stars. I. The LMC cluster NGC 2004 with UVES. *A&A* **385**, 143–151.
- Kregel M., van der Kruit P.C., de Grijs R., Flattening and truncation of stellar discs in edge-on spiral galaxies. *MNRAS* **334**, 646–668.
- Krugly Yu. N., Belskaya I.N., Shevchenko V., Chiorny V.G., Velichko F.P., Mottola S., Erikson A., Hahn G. a.o., The Near-Earth Objects follow-up program IV. CCD photometry in 1996–1999. *Icarus* **158**, 294–304.
- Kubiak M., McWilliam A., Udalski A., Gorski K., Metal abundances of red clump stars in Baade’s Window. *AcA* **52**, 159–175.
- Kuntschner H., Ziegler B.L., Sharples R.M., Worthey G., Fricke K.J., VLT spectroscopy of NGC 3115 globular clusters. *A&A* **395**, 761–777.
- La Barbera F., Busarello G., Merluzzi P., Massarotti M., Capaccioli M., Optical and near-infrared structural properties of cluster galaxies at  $z \sim 0.3$ . *ApJ* **571**, 790–808.
- La Franca F., Fiore F., Vignali C., Antonelli A., Comastri A., Giommi P., Matt G., Molendi S., Perola G.C., Pompilio F., The Beppo-SAX high-energy large-area survey. V. The nature of the hard X-ray source population and its evolution. *ApJ* **570**, 100–113.
- Lagerkvist C.-I., Karlsson O., Hahn G., Mottola S., Doppler A., Gnaedig A., Carsenty U., The Uppsala-DLR Trojan survey of L4, the preceding Lagrangian cloud of Jupiter. *AN* **323**, 475–482.
- Lazendic J.S., Wardle M., Burton M.G., Yusef-Zadeh F., Whiteoak J.B., Green A.J., Ashley M.C.B., Shocked molecular gas towards the supernova remnant G359.1-0.5 and the Snake. *MNRAS* **331**, 537–544.
- Ledoux C., Srianand R., Petitjean P., Detection of molecular hydrogen in a near solar-metallicity damped Ly $\alpha$  system at  $z_{abs} \sim 2$  toward Q0551-366. *A&A* **392**, 781–789.
- Ledoux C., Bergeron J., Petitjean P., Dust depletion and abundance pattern in damped Ly $\alpha$  systems: A sample of Mn and Ti abundances at  $z < 2.2$ . *A&A* **385**, 802–815.
- Le Floch E., Duc P.-A., Mirabel I.F., Sanders D.B., Bosch G., Rodrigues I., Courvoisier T.J.-L., Mereghetti S., Melnick J., VLT and HST observations of the host galaxy of GRB 990705. *ApJ* **581**, L81–L84.
- Levshakov S.A., Agafanova I.I., Centurion M., Mazets I.E., Metal abundances and kinematics of quasar absorbers. I. Absorption systems toward J2233-606. *A&A* **383**, 813–822.
- Levshakov S.A., Dessauges-Zavadsky M., D’Odorico S., Molaro P., A new constraint on cosmological variability of the proton-to-electron mass ratio. *MNRAS* **333**, 373–377.

- Levshakov S.A., Dessauges-Zavadsky M., D'Odorico S., Molaro P., Molecular hydrogen, deuterium, and metal abundances in the damped Ly $\alpha$  system at  $z_{abs} = 3.025$  toward Q0347-3819. *ApJ* **565**, 696–719.
- Lodieu N., Caux E., Monin J.-L., Klotz A., Discovery of the first young brown dwarf in the Serpens cluster. *A&A* **383**, L15–L18.
- Lodieu N., Scholz R.-D., McCaughrean M.J., Discovery of three nearby L dwarfs in the Southern Sky. *A&A* **389**, L20–L23.
- Lopez S., Reimers D., D'Odorico S., Prochaska J.X., Metal abundances and ionization conditions in a possibly dust-free damped Ly $\alpha$  system at  $z = 2.3$ . *A&A* **385**, 778–792.
- Lorenzetti D., Giannini T., Vitali F., Massi F., Nisini B., Near-Infrared H $_2$  and [Fe II] imaging and spectroscopy of new jets in the Vela molecular clouds. *ApJ* **564**, 839–852.
- Lutz D., Maiolino R., Moorwood A.F.M., Netzer H., Wagner S.J., Sturm E., Genzel R., Infrared spectroscopy around 4  $\mu$ m of Seyfert 2 galaxies: obscured broad line regions and coronal lines. *A&A* **396**, 439–448.
- Maas T., van Winckel H., Waelkens C., RU Cen and SX Cen: Two strongly depleted RV Tauri stars in binary systems. *A&A* **386**, 504–516.
- Maceroni C., Testa V., Plez B., Garcia-Lario P., D'Antona F., Lithium during the AGB evolution in young open clusters of the LMC. *A&A* **395**, 179–187.
- Machado M.A.D., de Araujo F.X., Pereira C.B., Fernandes M.B., HR Carinae: new spectroscopic data and physical parameters. *A&A* **387**, 151–161.
- Maiolino R., Vanzì L., Mannucci F., Cresci G., Ghinassi F., Della Valle M., Discovery of two infrared supernovae: a new window on the SN search. *A&A* **389**, 84–92.
- Mantegazza L., Antonello E., Fugazza D., Covino S., Israel G.L., V39: an unusual object in the field of IC 1613. *A&A* **388**, 861–867.
- Mantegazza L., Poretti E., Line profile variations in the  $\delta$  Scuti star FG Virginis: A high number of axisymmetric modes. *A&A* **396**, 911–916.
- Mathys G., Andrievsky S.M., Barbuy B., Cunha K., Korotin S.A., Light element abundances in the young open clusters NGC 3293, NGC 4755 and NGC 6231 tracers of stellar evolution. *A&A* **387**, 890–902.
- Matsuura M., Yamamura I., Zijlstra A.A., Bedding T.R., The extended atmosphere and evolution of the RV Tau star, R Scuti. *A&A* **387**, 1022–1031.
- Matsuura M., Zijlstra A.A., van Loon J.Th., Yamamura I., Markwick A.J., Woods P.M., Waters L.B.F.M., Very Large Telescope spectra of carbon stars in the Large Magellanic Cloud and their metallicity Dependence. *ApJ* **580**, L133–L136.
- Matteucci A., Ripepi V., Brocato E., Castellani V., Magellanic clouds stellar clusters. II. New B, V CM diagrams for 6 LMC and 10 SMC clusters. *A&A* **387**, 861–889.
- Mayer P., Lorenz R., Drechsel H., Spectroscopy of four early-type eclipsing binaries. *A&A* **388**, 268–278.
- McCaughrean M.J., Scholz R.-D., Lodieu N., Search for nearby stars among proper motion stars selected by optical-to-infrared photometry. *A&A* **390**, L27–L30.
- McCaughrean M.J., Andersen M., The Eagle's EGGs: fertile or sterile? *A&A* **389**, 513–518.
- Meeus G., Bouwman J., Dominik C., Waters L.B.F.M., de Koter A., The absence of the 10  $\mu$ m silicate feature in the isolated Herbig Ae star HD 100453. *A&A* **392**, 1039–1046.
- Mehlert D., Noll S., Appenzeller I., Saglia R.P., Bender R., Boehm A., Drory N., Fricke K., Gabasch A., Heidt J., Hopp U., Jaeger K., Moellenhoff C., Seitz S., Stahl O., Ziegler B., Evidence for chemical evolution in the spectra of high redshift galaxies. *A&A* **393**, 809–819.
- Meibom S., Andersen J., Nordstroem B., Critical tests of stellar evolution in open clusters. III. Stellar population and dynamical evolution of IC 4651. *A&A* **386**, 187–203.
- Melendez J., Barbuy B., Keck NIRSPEC infrared OH lines: oxygen abundances in metal-poor stars. *ApJ* **575**, 474–483.
- Menard F., Delfosse X., Monin J.-L., A hidden linear polarimetry of ultra cool dwarfs. *A&A* **396**, L35–L38.
- Mengel S., Lehnert M.D., Thatte N., Genzel R., Dynamical masses of young star clusters in NGC 4038/4039. *A&A* **383**, 137–152.
- Mennickent R.E., Tovmassian G., Zharikov S.V., Tappert C., Greiner J., Gaensicke B.T., Fried R.E., On the secondary star of the cataclysmic variable IRXS J094432.1+035738. *A&A* **383**, 933–937.
- Mennickent R.E., Diaz M.P., A search for brown dwarf like secondaries in cataclysmic variables. *MNRAS* **336**, 767–773.
- Mennickent R.E., Tappert C., Gallardo R., Duerbeck H.W., Augsteijn T., On the orbital period of the cataclysmic variable V 592 Herculis. *A&A* **395**, 557–561.
- Mieske S., Hilker M., Infante L., Ultra compact objects in the Fornax cluster of galaxies: globular clusters I or dwarf galaxies? *A&A* **383**, 823–837.
- Mignani R. P., Chaty-D., Mirabel I. F., Mereghetti S., The infrared counterpart of the X-ray burster KS 1731-260. *A&A* **389**, L11–L14.
- Minniti D., Barbuy B., Hill V., Bica E., Ortolani S., Rich R.M., Cook K.H., Vandehei T., Renzini A., Pasquini L., Bennett D., VLT-UVES spectroscopy of a bulge giant magnified through microlensing: EROS-BLG-2000-5. *A&A* **384**, 884–889.
- Mochejska B.J., Kaluzny J., Thompson I., Pych W., Clusters Ages Experiment: hot subdwarfs and luminous white dwarf candidates in the field of the globular cluster M4. *AJ* **124**, 1486–1496.
- Moehler S., Sweigart A.V., Landsmann W.B., Dreizler S., Spectroscopic analyses of the “blue hook” stars in  $\omega$  Centauri: A test of the late hot flasher scenario. *A&A* **395**, 37–43.
- Moeller P., Warren S.J., Fall S.M., Fynbo J.U., Jakobsen P., Are high-redshift damped Ly $\alpha$  galaxies Lyman Break galaxies? *ApJ* **574**, 51–58.
- Molaro P., Levshakov S.A., Dessauges-Zavadsky M., D'Odorico S., The cosmic microwave background radiation temperature at  $z_{abs} = 3.025$  toward 0347-3819. *A&A* **381**, L64–L67.
- Momany Y., Held E.V., Saviane I., Rizzi L., The Sagittarius dwarf irregular galaxy: Metallicity and stellar populations. *A&A* **384**, 393–402.
- Momany Y., Piotto G., Recio-Blanco A., Bedin L.R., Cassisi S., Bono G., A new feature along the extended blue horizontal branch of NGC 6752. *ApJ* **576**, L65–L68.
- Monaco L., Ferraro F.R., Bellazzini M., Pancino E., First detection of the red giant branch bump in the Sagittarius dwarf spheroidal galaxy. *ApJ* **578**, L47–L50.
- Moreira M.C., Yun J.L., Gas and dust emission in the Lupus globular filaments GF 17 and GF 20. *A&A* **381**, 628–652.
- Moitch C., Bearada H., Neiner C., XMM-Newton observations of MR Vel/RX J0925.7-4758. *A&A* **393**, 913–920.
- Mouhcine M., Lancon A., Leitherer C., Silva D., Groenewegen M.A.T., First spectroscopic evidence for carbon stars outside the local group: properties of a massive star cluster in NGC 7252. *A&A* **393**, 101–113.
- Muecke A., Koribalski B.S., Moffat A.F.J., Corcoran M.F., Stevens I.R., Australia Telescope Compact Array radio imaging of the Proplyd-like objects in the giant H II region NGC 3603. *ApJ* **571**, 366–377.
- Muench A.A., Lada E.A., Lada C.J., Alves J., The luminosity and mass function of the Trapezium cluster: from B stars to the deuterium-burning limit. *ApJ* **573**, 366–393.
- Munari U., Zwitter T., A multi-epoch spectrophotometric atlas of symbiotic stars. *A&A* **383**, 188–196.
- Napiwotzki R., Koester D., Nelemans G., Yungelson L., Christlieb N., Renzini A., Reimers D., Drechsel H., Leibundgut B., Binaries discovered by the SPY project. II. HE 1414-0848: a double degenerate with a mass close to the Chandrasekhar limit. *A&A* **386**, 957–963.
- Natta A., Testi L., Comerón F., Oliva E., D'Antona F., Baffa C., Comoretto G., Gennari S., Exploring brown dwarf disks in  $\rho$  Ophiuchi. *A&A* **393**, 597–609.
- Neeser M.J., Sackett P.D., De Marchi G., Paresce F., Detection of a thick disk in the edge-on low surface brightness galaxy ESO 342-G017. I. VLT photometry in V and R bands. *A&A* **383**, 472–490.
- Neguera I., Coe M.J., The population of massive X-ray binaries. I. The Large Magellanic Cloud. *A&A* **385**, 517–532.
- Neiner C., Hubert A.-M., Floquet M., Jankov S., Henrichs H.F., Foing B., Oliveira J., Orlando S., Abbott J., Baldry I.K., Kaufer A. et al., Non-radial pulsation, rotation and outburst in the Be star  $\omega$  Orionis from the MuSiCoS 1998 campaign. *A&A* **388**, 899–916.
- Neuhaeuser R., Brandner W., Alves J., Joergens V., Comerón F., HST, VLT, and NTT imaging search for wide companions to bona-fide and candidate brown dwarfs in the Cha I dark cloud. *A&A* **384**, 999–1011.

- Neuhäuser R., Guenther E.W., Alves J., Grosso N., Leinert C., Ratzka T., Ott T., Mugrauer M., Comerón F., Eckart A., Brandner W., Deep infrared imaging and spectroscopy of the nearby late M-dwarf DENIS-PJ104814-395606. *AN* **323**, 447–452.
- Neuhäuser R., Guenther E., Mugrauer M., Ott Th., Eckart A., Infrared imaging and spectroscopy of companion candidates near the young stars HD 199143 and HD 358623 in Capricornius. *A&A* **395**, 877–883.
- Niemela V.S., Massey P., Testor G., Gimenez Benitez S., The massive Wolf-Rayet binary SMC WR7. *MNRAS* **333**, 347–352.
- Nisini B., Caratti o Garatti A., Giannini T., Lorenzetti D., 1–2.5  $\mu\text{m}$  spectra of jets from young stars: strong Fe II emission in HH111, HH240-241, and HH120. *A&A* **393**, 1035–1051.
- Nissen P.E., Primas F., Asplund M., Lambert D.L., O/Fe in metal-poor main sequence and subgiant stars. *A&A* **390**, 235–251.
- Norman C., Hasinger G., Giacconi R., Gilli R., Kewley L., Nonino M., Rosati P., Szokoly G., Tozzi P., Wang J., Zheng W., Zirm A., Bergeron J., Gilmozzi R., Koekemoer A., Schreier E., A classic type 2 QSO. *ApJ* **571**, 218–225.
- Nota A., Pasquali A., Marston A.P., Lamers H.J.G.L.M., Clampin M., Schulte-Ladbeck R.E., Detection of  $^{12}\text{CO}$   $J = 1 \rightarrow 0$  and  $J = 2 \rightarrow 1$  emission from the luminous blue variable AG Carinae: circumstellar envelope or disk? *AJ* **124**, 2920–2930.
- Nuernberger D.E.A., Petr-Gotzens M.G., Infrared observations of NGC 3603. I. New constraints on cluster radius and  $K_s$ -band luminosity function. *A&A* **382**, 537–553.
- Nuernberger D.E.A., Bronfman L., Yorke H.W., Zinnecker H., The molecular environment of NGC 3603. *A&A* **394**, 253–269.
- Odenkirchen M., Grebel E.K., Dehnen W., Rix H.-W., Cudworth K.M., Kinematic study of the disrupting globular cluster Palomar 5 using VLT spectra. *AJ* **124**, 1497–1510.
- Olah K., Strassmeier K.G., Weber M., Doppler imaging of stellar surface structure. XVIII: The very active RS CVn binary UZ Librae revisited. *A&A* **389**, 202–212.
- Origlia L., Ferraro F.R., Fusi Pecci F., Rood R.T., ISOCAM observations of galactic globular clusters: mass loss along the red giant branch. *ApJ* **571**, 458–468.
- Orosz J.A., Groot P.J., Van der Klis M., McClintock J.E., Garcia M.R., Zhao P., Jain R.K., Bailyn C.D., Remillard R.A., Dynamical evidence for a black hole in the microquasar XTE J1550-564 *ApJ* **568**, 845–861.
- Ortolani S., Bica E., Barbuy B., Momany Y., The very reddened open cluster Pismis 23 (Lynga 10) and Stephenson 2. *A&A* **390**, 931–935.
- O’Toole S.J., Bedding T.R., Kjeldsen H., Dall T.H., Stello D., Time-series spectroscopy of pulsating sdB stars. II. Velocity analysis of PG 1605+072. *MNRAS* **334**, 471–480.
- Paardekooper S.J., Veen P.M., Van Genderen A.M., Van der Hucht K.A., On the variability of the visual binary WR 86. WC7 with a  $\beta$ -Cephei companion. *A&A* **384**, 1012–1022.
- Pancino E., Pasquini L., Hill V., Ferraro F.R., Bellazzini M., High-resolution spectroscopy of metal-rich giants in  $\omega$  Centauri: First indication of type Ia supernova enrichment. *ApJL* **568**, L101–L105.
- Papaderos P., Izotov Y.I., Thuan T.X., Noeske K.G., Fricke K.J., Guseva N.G., Green R.F., The blue compact dwarf galaxy I Zw 18: a comparative study of its low-surface-brightness component. *A&A* **393**, 461–483.
- Parodi B.R., Barazza F.D., Binggeli B., Structure and stellar content of dwarf galaxies. VII. B and R photometry of 25 southern field dwarfs and a disk parameter analysis of the complete sample of nearby irregulars. *A&A* **388**, 29–49.
- Pastorello A., Turatto M., Benetti S., Cappellaro E., Danziger I.J., Mazzali P.A., Patat F., Filippenko A.V., Schlegel D.J., Matheson T., The type IIIn supernova 1995G: interaction with the circumstellar medium. *MNRAS* **333**, 27–38.
- Paunzen E., Maitzen H.M., CCD photometry search for peculiar stars in open clusters. III. NGC 2439, NGC 3960, NGC 6134, NGC 6192 and NGC 6451. *A&A* **385**, 867–873.
- Paunzen E., Pintado O.I., Maitzen H.M., CCD photometric search for peculiar stars in open clusters. IV. *A&A* **395**, 823–828.
- Pentericci L., Kurk J.D., Carilli C.L., Harris D.E., Miley G.K., Roettgering H.J.A., A Chandra study of X-ray sources in the field of the  $z = 2.16$  radio galaxy MRC 1138-262. *A&A* **396**, 109–115.
- Pentericci L., Fan X., Rix H.W., Strauss M.A., Narayan V.K., Richards G.T., Schneider D.P., Krolik J., Heckman T., Brinkmann J., Lamb D.Q., Szokoly G.P., VLT optical and near-infrared observations of the  $z = 6.28$  quasar SDSS J1030+0524. *AJ* **123**, 2151–2158.
- Pepe F., Mayor M., Galland F., Naef D., Queloz D., Santos N.C., Udry S., Burnet M., The CORALIE survey for southern extra-solar planets VII. *A&A* **388**, 632–638.
- Peroux C., Petitjean P., Aracil B., Srianand R., A new measurement of zinc metallicity in a DLA at  $z \sim 3.35$ . *NewA* **7**, 577–586.
- Pestalozzi M., Humphreys E.M.L., Booth R.S., First SIMBA observations towards  $\text{CH}_3\text{OH}$  masers. *A&A* **384**, L15–L18.
- Petitjean P., Srianand R., Ledoux C., Molecular hydrogen at  $z_{\text{abs}} = 1.973$  toward Q 0013-004: dust depletion pattern in damped Lyman  $\alpha$  systems. *MNRAS* **332**, 383–391.
- Pettini M., Ellison S.L., Bergeron J., Petitjean P., The abundances of nitrogen and oxygen in damped Lyman  $\alpha$  systems. *A&A* **391**, 21–34.
- Pian E., Falomo R., Hartman R.C., Maraschi L., Tavecchio F., Tornikoski M., Treves A., Urry C.M., Ballo L., Mukherjee R., Scarpa R., Thompson D.J., Pesce J.E., Broad-band continuum and line emission of the  $\gamma$ -ray blazar PKS 0537-441. *A&A* **392**, 407–415.
- Piatti A.E., Bica E., Claria J.J., Santos Jr. J.F.C., Ahumada A.V., Integrated spectral evolution of galactic open clusters. *MNRAS* **335**, 233–240.
- Piersimoni A.M., Bono G., Ripepi V., BVI time-series data of the galactic globular cluster NGC 3201. I. RR Lyrae stars. *ApJ* **124**, 1528–1554.
- Pietrzynski G., Gieren W., Fouque P., Pont F., The Araucaria Project: Discovery of Cepheid variables in NGC 300 from a wide-field imaging survey. *AJ* **123**, 789–812.
- Pietrzynski G., Gieren W., The Araucaria Project: Deep near-infrared survey of nearby galaxies. I. The distance to the LMC from K-band photometry of red clump stars. *AJ* **124**, 2633–2638.
- Pindao M., Schaerer D., Gonzalez Delgado R.M., Stasinska G., VLT observations of metal-rich extra galactic H II regions. I. Massive star populations and the upper end of the IMF. *A&A* **394**, 443–457.
- Piro L., Frail D.A., Gorosabel J., Garmire G., Soffitta P., Amati L., Andersen M.I., Antonelli L.A., Berger E., Frontera F., Fynbo J., Gandolfi G., Garcia M.R., Hjorth J., in’t Zand J., Jensen B.L., Masetti N., Moeller P., Pedersen H., Pian E., Wieringa M.H., The bright gamma-ray burst of 2000 February 10: A case study of an optically dark gamma-ray burst. *ApJ* **577**, 680–690.
- Piskunov N.E., Valenti J.A., New algorithms for reducing cross-dispersed echelle spectra. *A&A* **385**, 1095–1106.
- Pompeia L., Barbuy B., Grenon M., Detailed analysis of nearby bulgelike dwarf stars. I. Stellar parameters, kinematics, and oxygen abundances. *ApJ* **566**, 845–856.
- Pompeia L., Barbuy B., Grenon M., Vaz Castilho B., Detailed analysis of nearby bulgelike dwarf stars. II. Lithium abundances. *ApJ* **570**, 820–824.
- Pontoppidan K.M., Schoeier F.L., van Dishock E.F., Dartois E., Bright CO ro-vibrational emission lines in the class I source GSS 30 IRS1. *A&A* **393**, 585–595.
- Poretti E., Koen C., Bossi M., Rodriguez E., Martin S., Krisciunas K., Akan M.C., Crowe R., Wilcox M., Ibanoglu C., Evren S., The multiperiodicity of the  $\gamma$  Doradus stars HD 224945 and HD 224638 as detected from a multisite campaign. *A&A* **384**, 513–520.
- Prieto M.A., Brunetti G., Mack K.-H., Particle accelerators in the hot spots of radio galaxy 3C 445, imaged with the VLT. *Science* **298**, 193–195.
- Prieto M.A., Reunanen J., Kotilainen J.K., Subarcsecond emission in Seyfert galaxies: the nuclear component in the L and M bands. *ApJ* **571**, L7–L11.
- Puzia T.H., Saglia R.P., Kissler-Patig M., Maraston C., Greggio L., Renzini A., Ortolani S., Integrated spectroscopy of bulge globular clusters and fields. *A&A* **395**, 45–67.
- Puzia T.H., Zepf S.E., Kissler-Patig M., Hilker M., Minniti D., Goudfrooij P., Extragalactic globular clusters in the near-infrared. II. The globular clusters systems of NGC 3115 and NGC 4365. *A&A* **391**, 453–470.
- Quast R., Baade R., Reimers D., Fine-structure diagnostics of neutral carbon toward HE 0515-4414. *A&A* **386**, 796–800.
- Randich S., Primas F., Pasquini L., Pallavicini R., UVES Be observations of early-G dwarfs in old clusters. *A&A* **387**, 222–232.
- Rasmussen M.G., Bruntt H., Frandsen S., Paunzen E., Maitzen H.M., Rotation of stars in NGC 6134. *A&A* **390**, 109–119.

- Rathborne J.M., Burton M.G., Brooks K.J., Cohen M., Ashley M.C.B., Storey J.W.V., Photodissociation regions and star formation in the Carina nebula. *MNRAS* **331**, 85–97.
- Rauw G., Vreux J.-M., Stevens I.R., Gosset E., Sana H., Jamar C., Mason K.O., Phase-resolved X-ray and optical spectroscopy of the massive binary HD 93403. *A&A* **388**, 552–562.
- Rauw G., Blomme R., Waldron W.L., Corcoran M.F., Pittard J.M., Pollock A.M.T., Runacres M.C., Sana H., Stevens I.R., Van Loo S., A multi-wavelength investigation of the non-thermal radio emitting O-star 9 Sgr. *A&A* **394**, 993–1008.
- Recio-Blanco A., Piotto G., Aparicio A., Renzini A., Rotation of hot horizontal-branch stars in the globular clusters NGC 1904, NGC 2808, NGC 6093, NGC 7078. *ApJ* **572**, L71–L74.
- Redman M.P., Meaburn J., Holloway A.J., The origin of the strings in the outer regions of  $\eta$  Carinae. *MNRAS* **332**, 754–758.
- Reiners A., Schmitt J.H.M.M., Evidence for strong differential rotation in Li-depleted fast rotating F-stars. *A&A* **393**, L77–L80.
- Reipurth B., Hartmann L., Kenyon S.J., Smette A., Bouchet P., Evolution of the FU Orionis object BBW 76. *AJ* **124**, 2194–2206.
- Reipurth B., Lindgren H., Mayor M., Mermilliod J.-C., Cramer N., Spectroscopic pre-main-sequence binaries. II. Haro 1-14c and Parenago 2494. *AJ* **124**, 2813–2820.
- Rejkuba M., Minniti D., Courbin F., Silva D.R., Radio-optical alignment and recent star formation associated with ionized filaments in the halo of NGC 5128 (Centaurus A). *ApJ* **564**, 688–695.
- Reunanen J., Kotilainen J.K., Prieto M.A., Near-infrared spectroscopy of nearby Seyfert galaxies. I. First results. *MNRAS* **331**, 154–168.
- Reyniers M., Winckel H.V., Biemont E., Quinet P., Cerium: The lithium substitute in post-AGB stars. *A&A* **395**, L35–L38.
- Rigopoulou D., Franceschini A., Aussel H., Genzel R., Thatte N., Cesarsky C.J., Kinematics of galaxies in the Hubble Deep Field-South: Discovery of a very massive spiral galaxy at  $z = 0.6$ . *ApJ* **580**, 789–799.
- Rosati P., Tozzi P., Giacconi R., Gilli R., Hasinger G., Kewley L., Mainieri V., Nonino M., Norman C., Szokoly G., Wang J.X., Zirm A., Bergeron J., Borgani S., Gilmozzi R., Grogin N., Koekemoer A., Schreier E., Zheng W., The Chandra Deep Field-South: The 1 million second exposure. *ApJ* **566**, 667–674.
- Roueff E., Felenbok P., Black J.H., Gry C., Interstellar  $C_3$  toward HD 210121. *A&A* **384**, 629–637.
- Royer F., Gerbaldi M., Faraggiana R., Gomez A.E., Rotational velocities of A-type stars. I. Measurement of  $v \sin i$  in the southern hemisphere. *A&A* **381**, 105–121.
- Ryabchikova T., Piskunov N., Kochukhov O., Tsybal V., Mittermayer P., Weiss W.W., Abundance stratification and pulsation in the atmosphere of the  $\alpha$  Cen star  $\gamma$  Equulei. *A&A* **384**, 545–553.
- Saglia R.P., Maraston C., Thomas D., Bender R., The puzzling small Ca II triplet absorption in elliptical galaxies. *ApJ* **579**, L13–L16.
- Sahai R., Brilliant S., Livio M., Grebel E.K., Brandner W., Tingay S., Nyman L.A., Proper motions in the knotty, bipolar jet in Henize 2-90. *ApJ* **573**, L123–L127.
- Santos N.C., Mayor M., Naef D., Pepe F., Queloz D., Udry S., Burnet M., Clausen J.V., Helt B.E., Olsen E.H., Pritchard J.D., The CORALIE survey for southern extra-solar planets. IX. A 1.3-day period brown dwarf disguised as a planet. *A&A* **392**, 215–229.
- Santos N.C., Garcia-Lopez R.J., Israelian G., Mayor M., Rebolo R., Garcia-Gil A., Perez de Taoro M.R., Randich S., Beryllium abundances in stars hosting giant planets. *A&A* **386**, 1028–1038.
- Savaglio S., Panagia N., Padovani P., The Ly $\alpha$  forest of a Lyman break galaxy: Very Large Telescope spectra of MS 1512-cB58 at  $z = 2.724$ . *ApJ* **567**, 702–711.
- Saviane I., Rizzi L., Held E.V., Bresolin F., Momany Y., New abundance measurements in UKS 1927-177, a very metal-poor galaxy in the Local Group. *A&A* **390**, 59–64.
- Saxton C.J., Sutherland R.S., Bicknell G.V., Blanchet G.F., Wagner S.J., Complex shock structure in the western hot-spot of Pictor A. *A&A* **393**, 765–792.
- Schmid H.M., Schild H., Orbital motion in symbiotic Mira systems. *A&A* **395**, 117–127.
- Scholz R.-D., Szokoly G.P., Andersen M., Ibata R., Irwin M.J., A new wide pair of cool white dwarfs in the solar neighborhood. *ApJ* **565**, 539–544.
- Scholz R.-D., Ibata R., Irwin M., Lehmann I., Salvato M., Schweitzer A., New nearby stars among bright APM high proper motion stars. *MNRAS* **329**, 109–114.
- Schoedel R., Ott T., Genzel R., Hofmann R., Lehnert M., Eckart A., Mouawad N., Alexander T., Reid M.J., Lenzen R., Hartung M., Lacombe F., Rouan D., Gendron E., Rousset G., Lagrange A.-M., Brandner W., Ageorges N., Lidman C., Moorwood A.F.M., Spyromilio J., Hubin N., Menten K.M., A star in a 15.2-year orbit around the supermassive black hole at the centre of the Milky Way. *Nature* **419**, 694–696.
- Schrijvers C., Telting J.H., Identification of non-radial pulsation modes in the close-binary  $\beta$  Cephei star  $\nu$  Centauri. *A&A* **394**, 603–615.
- Schultheis M., Parthasarathy M., Omont A., Cohen M., Ganesh S., Sevre F., Simon G., Low resolution spectroscopy of ISOGAL sources: search for early-type stars with infrared excess. *A&A* **386**, 899–909.
- Schuecker P., Guzzo L., Collins C.A., Boehringer H., The ROSAT-ESO Flux-Limited X-ray (REFLEX) galaxy cluster survey. VI. Constraints on the cosmic matter density from the KL power spectrum. *MNRAS* **335**, 807–816.
- Schwarz H.E., Corradi R.R.L., Montez R., Jr., Kinematic and morphological modeling of the bipolar nebula Sa 2-237. *ApJ* **565**, 1084–1088.
- Schwobe A.D., Brunner H., Buckley D., Greiner J., v.d. Heyden K., Neizvestny S., Potter S., Schwarz R., The census of cataclysmic variables in the ROSAT Bright Survey. *A&A* **396**, 895–910.
- Scodreggio M., Gavazzi G., Franzetti P., Boselli A., Zibetti S., Pierini D., 1.65  $\mu$ m (H-band) surface photometry of galaxies. IX. Photometric and structural properties of galaxies. *A&A* **384**, 812–825.
- Sekanina Z., Jehin E., Boehnhardt H., Bonfilis X., Schuetz O., Thomas D., Recurring outbursts and nuclear fragmentation of Comet C/2001 (LINEAR). *ApJ* **572**, 679–684.
- Sekiguchi T., Boehnhardt H., Hainaut O.R., Delahodde C.E., Bicolour lightcurve of TNO 1996 TO<sub>66</sub> with the ESO-VLT. *A&A* **385**, 281–288.
- Shatsky N., Tokovinin A., The mass ratio distribution of B-type visual binaries in the Sco OB2 association. *A&A* **382**, 92–103.
- Smith N., Gehrz R.D., Stahl O., Balick B., Kaufer A., The WR+OB progenitor RY Scuti: intensive spectroscopy of its compact double-ring nebula. *ApJ* **578**, 464–485.
- Smith J.E., Young S., Robinson A., Corbett E.A., Giannuzzo M.E., Axon D.J., Hough J.H., A spectropolarimetric atlas of Seyfert 1 galaxies. *MNRAS* **335**, 773–798.
- Smoker J.V., Keenan F.P., Lehner N., Trundle C., Optical spectroscopy of the M15 intermediate velocity cloud. *A&A* **387**, 1057–1065.
- Snellen I.A.G., Lehnert M.D., Bremer M.N., Schilizzi R.T., A Parkes half-Jansky sample of GHz peaked spectrum galaxies. *MNRAS* **337**, 981–992.
- Sollerman J., Holland S.T., Challis P., Fransson C., Garnavich P., Kirshner R.P., Kozma C., Leibundgut B., Lundqvist P., Patat F., Filippenko A.V., Panagia N., Wheeler J.C., Supernova 1998bw – the final phases. *A&A* **386**, 944–956.
- Srianand R., Petitjean P., Ledoux C., Hazard C., A collimated flow driven by radiative pressure from the nucleus of quasar Q1511 + 091. *MNRAS* **336**, 753–758.
- Stanke T., Smith M.D., Gredel R., Szokoly G., Triggered star formation in Orion cometary clouds? I. The case of L1616. *A&A* **393**, 251–258.
- Stassun K.G., van den Berg M., Mathieu R.D., Verbunt F., Photometric variability in the old open cluster M67. II. General survey. *A&A* **382**, 899–909.
- Stempels H.C., Piskunov N., Spectroscopy of T Tauri stars with UVES. Observations and analysis of RU Lup. *A&A* **391**, 595–608.
- Stritzinger M., Hamuy M., Suntzeff N.B., Smith R.C., Phillips M.M., Maza J., Strolger L.-G., Antezana R., Gonzalez L., Wischnjewsky M., Candia P., Espinoza J., Gonzalez D., Stubbs C., Becker A.C., Rubenstein E.P., Galaz G., Optical photometry of the type Ia supernova 1999ee and the type Ib/c supernova 1999ex in IC 5179. *AJ* **124**, 2100–2117.
- Strolger L.-G., Smith R.C., Suntzeff N.B., Phillips M.M., Aldering G., Nugent P., Knop R., Perlmutter S., Schommer R.A., Ho L.C., Hamuy M., Krisciunas K., Germany L.M., Covarrubias R., Candia P., Athey A. et al., The type Ia supernova 1999aw: A probable 1999aa-like event in a low-luminosity host galaxy. *AJ* **124**, 2905–2919.
- Tacconi L.J., Genzel R., Lutz D., Rigopoulou D., Baker A.J., Iserlohe C., Tecza M., Ultraluminous infrared galaxies: QSOs in formation. *ApJ* **580**, 73–87.

- Tadhunter C., Dickson R., Morganti R., Robinson T.G., Wills K., Villar-Martin M., Hughes M., The origin of the UV excess in powerful radio galaxies: spectroscopy and polarimetry of a complete sample of intermediate-redshift radio galaxies. *MNRAS* **330**, 977–996.
- Testi L., Natta A., Oliva E., D’Antona F., Comerón F., Baffa C., Comoretto G., Gennari S., A young very low mass object surrounded by warm dust. *ApJ* **571**, L155–L159.
- Theuns T., Schaye J., Zaroubi S., Kim T.S., Tzanavaris P., Carswell B., Constraints on reionization from the thermal history of the intergalactic medium. *ApJ* **567**, L103–L106.
- Theuns T., Zaroubi S., Kim T.S., Tzanavaris P., Carswell B., Temperature fluctuations in the intergalactic medium. *MNRAS* **332**, 367–382.
- Thi W.F., Pontoppidan K.M., van Dishoeck E.F., Dartois E., d’Hendecourt L., Detection of abundant solid CO in the disk around CRBR 2422.8-3423. *A&A* **394**, L27–L30.
- Tornikoski M., Laehteenmaeki A., Lainela M. Valtaoja E., Possible identifications for southern EGRET sources. *ApJ* **579**, 136–147.
- Torres M.A.P., Casares J., Martinez-Pais I.G., Charles P.A., Rotational broadening and Doppler tomography of the quiescent X-ray nova Centaurus X-4. *MNRAS* **334**, 233–240.
- Tresse L., Maddox S.J., Le Fèvre O., Cuby J.-G., The  $H\alpha$  luminosity function and star formation rate up to  $z \sim 1$ . *MNRAS* **337**, 369–383.
- Treu T., Stiavelli M., Casertano S., Moller P., Bertin G., The evolution of field early-type galaxies to  $z \sim 0.7$ . *ApJ* **564**, L13–L16.
- Tubbesing S., Kaufar A., Stahl O., Wolf B., Schmid H.M., Korn A.J., Maintz M., Rivinius T., Szeifert T., Arentoft T., Sterken C., The eclipsing hypergiant R 81 in the LMC. System properties from spectroscopic and photometric monitoring. *A&A* **389**, 931–944.
- Turatto M., Cappellaro E., Ragazzoni R., Benetti S., Sabbadin F., The 3-D ionization structure of the planetary nebula NGC 6565. *A&A* **384**, 1062–1085.
- Turner T.J., Romano P., Kraemer S.B., George I.M., Yaqoob T., Crenshaw D.M., Storm J., Alloin D., et al., The spectral energy distribution of the Seyfert galaxy Ton S180. *ApJ* **568**, 120–132.
- Ueda Y., Yamaoka K., Sanchez-Fernandez C., Dhawan V., Chaty S., Grove J.E., McCollough M., Rodriguez J., Durouchoux P., Ebisawa K., Kotani T., Swank J., Inoue H., Study of the largest multiwavelength campaign of the microquasar GRS 1915+105. *ApJ* **571**, 918–935.
- Valtchanov I., Murphy T., Pierre M., Hunstead R., Lemonon L., Abell 1451 and IRXS J131423.6-251521: a multi-wavelength study of two dynamically perturbed clusters of galaxies. *A&A* **392**, 795–805.
- Van Eck S., Jorissen A., The Henize sample of S stars. IV. New symbiotic stars. *A&A* **396**, 599–607.
- Van Genderen A.M., Sterken C., Light variations of massive stars ( $\alpha$  Cyg variables). XVIII. The B[e] supergiants S18 in the SMC, and R66 and R126 in the LMC. *A&A* **386**, 926–935.
- Van Winckel H., Cohen M., Gull T.R., The ERE of the “Red Rectangle” revisited. *A&A* **390**, 147–154.
- Van Waerbeke L., Mellier Y., Pello R., Pen U.-L., McCracken H.J., Jain B., Likelihood analysis of cosmic shear on simulated and VIR-MOS-DESCART data. *A&A* **393**, 369–379.
- Vanzi L., Bagnulo S., Le Floc’h E., Maiolino R., Pompei E., Walsh W., Multi-wavelength study of IRAS 19254-7254 – The Super-antennae. *A&A* **386**, 464–471.
- Vanzi L., Hunt L.K., Thuan T.X., Near-infrared properties of blue compact dwarf galaxies: The link between solar and low metallicity. *A&A* **390**, 481–489.
- Vanzella E., Cristiani S., Arnouts S., Dennefeld M., Fontana A., Grazian A., Nonino M., Petitjean P., Saracco P., A VLT/FORS2 spectroscopic survey in the HDF-S. *A&A* **396**, 847–855.
- Veen P.M., Van Genderen A.M., Crowther P.A., Van der Hucht K.A., The enigmatic WR46: A binary or a pulsator in disguise. *A&A* **385**, 600–618.
- Veen P.M., Van Genderen A.M., Van der Hucht K.A., Allen W.H., Arentoft T., Sterken C., The enigmatic WR46: A binary or a pulsator in disguise. I. The photometry. *A&A* **385**, 585–599.
- Venemans B.P., Kurk J.D., Miley G.K., Roettgering H.J.A., van Breugel W., Carilli C.L., De Breuck C., Ford H., Heckman T., McCarthy P., Pentericci L., The most distant structure of galaxies known: a protocluster at  $z = 4.1$ . *ApJL* **569**, L11–L14.
- Véron P., Goncalves A.C., Véron-Cetty M.-P., The “red shelf” of the  $H\beta$  line in the Seyfert 1 galaxies RXS J01177+3637 and HS 0328+05. *A&A* **384**, 826–833.
- Walborn N.R., Howarth I.D., Lennon D.J., Massey Ph., Oey M.S., Moffat A.F.J., Skalkowski G., Morrell N.I., Drissen L., Parker J.Wm., A new spectral classification system for the earliest O stars: definition of type O2. *AJ* **123**, 2754–2771.
- Walborn N.R., Fullerton A.W., Crowther P.A., Bianchi L., Hutchings J.B., Pellerin A., Sonneborn G., Willis A.J., Far Ultraviolet Spectroscopy Explorer atlas of OB stars in the Magellanic Clouds. *ApJ Suppl.* **141**, 443–468.
- Weilbacher P.M., Fricke K.J., Fricke K.J., Large velocity gradients in the tidal tails of the interacting galaxy AM 1353-272. *ApJ* **579**, L79–L82.
- Winters J.M., Le Bertre T., Nyman L.Å., Omont A., Jeong K.S., The hydrodynamical structure of circumstellar envelopes around low mass-loss rate, low outflow velocity AGB stars. *A&A* **388**, 609–614.
- Wisotzki L., Schechter P.L., Bradt H.V., Heinmueller J., Reimers D., HE 0435-1223: A wide separation quadruple QSO and gravitational lens. *A&A* **395**, 17–23.
- Wolff B., Koester D., Montgomery M.H., Winget D.E., Is the helium in the variable DB white dwarfs  ${}^3\text{He}$ ? *A&A* **388**, 320–325.
- Wolk S.J., Bourke T.L., Smith R.K., Spitzbart B., Alves J., Discovery of nonthermal X-ray emission from the embedded massive star-forming region RCW 38. *ApJ* **580**, L161–L165.
- Zamanov R., Marziani P., Searching for the physical drivers of Eigenvector 1: from quasars to nanoquasars. *ApJ* **571**, L77–L80.
- Zamanov R., Marziani P., Sulentic J.W., Calvani M., Dultzin-Hacyan D., Bachev R., Kinematic linkage between broad- and narrow-line emitting gas in AGN. *ApJ* **576**, L9–L13.
- Zhang Y., Liu X.-W., A spectroscopic study of the bipolar planetary nebula Mz3. *MNRAS* **337**, 499–518.
- Ziegler B.L., Boehm A., Fricke K.J., Jaeger K., Nicklas, H., Bender R., Drory N., Gabasch A., Saglia R.P., Seitz S., Heidt J., Mehler D., Moellenhoff C., Noll S., Sutorius E., The evolution of the Tully-Fisher relation of spiral galaxies. *ApJ* **564**, L69–L72.

## Publications in refereed journals by ESO Scientists

## Publications dans les journaux avec arbitres par des scientifiques de l'ESO

## Veröffentlichungen von ESO-Wissenschaftlern in Zeitschriften mit Referee-System

- Barvainis R., Alloin D., Bremer M., A CO survey of gravitationally lensed quasars with the IRAM interferometer. *A&A* **385**, 399–403.
- Faure C., Courbin F., Kneib J.P., Alloin D., Bolzonella M., Burud I., The lensing system towards the doubly imaged quasar SBS 1520+530. *A&A* **386**, 69–76.
- Courbin F., Letawe G., Magain P., Wisotzki L., Jablonka P., Alloin D., Jahnke K., Kuhlbrodt B., Meylan G., Minniti D., Spectroscopy of quasar host galaxies at the VLT: Stellar populations and dynamics down to the central kiloparsec. *The Messenger* **107**, 28–32.
- Bergin E.A., Alves J., Huard T., Lada C.J.,  $\text{N}_2\text{H}^+$  and  $\text{C}^{18}\text{O}$  depletion in a cold dark cloud. *ApJ* **570**, L101–L104.
- Wang L., Wheeler J.C., Hoeflich P., Khokhlov A., Baade D., Branch D., Challis P., Filippenko A.V., Fransson C., Garnavich P., Kirshner R.P., Lundqvist P., McCray R., Panagia N., Pun C.S.J., Phillips M.M., Sonneborn G., Suntzeff N.B., The axisymmetric ejecta of supernova 1987A. *ApJ* **579**, 671–677.
- Baade D., Rivinius T., Steff S., To be or not to be and a 50-cm post-mortem eulogy. *The Messenger* **107**, 24–28.

- Wang L., *Baade D.*, Hoefflich P., Wheeler J.C., Supernova polarimetry with the VLT: Lessons from asymmetry. *The Messenger* **109**, 47–51.
- Rivinius R., *Baade D.*, Stefl S., Maintz M., Townsend R., The ups and downs of a stellar surface: Nonradial pulsation modelling of rapid rotators. *The Messenger* **108**, 20–24.
- Bacmann A., Lefloch B., Ceccarelli C., Castets A., Steinacker J., Loinard L., The degree of CO depletion in pre-stellar cores. *A&A* **389**, L6–L10.
- Bagnulo S., Landi Degl’Innocenti M., Landolfi M., Mathys G., A statistical analysis of the magnetic structure of CP stars. *A&A* **394**, 1023–1037.
- Wade G.A., Chadid M., Shorlin S.L., *Bagnulo S.*, Weiss W.W., No magnetic field variations with pulsation phase in the classical Cepheid star Eta Aquilae. *A&A* **392**, L17–L20.
- Misiriotis A., *Bianchi D.*, The influence of clumping on surface brightness fits of edge-on spiral galaxies. *A&A* **384**, 866–871.
- Kilkenny D., *Billeres M.*, Stobie R.S., Fontaine G., Shobbrook R.R., O’Donoghue D., Brassard P., Sullivan D.J., Burleigh M.R., Barstow M.A., A multisite campaign on the pulsating subdwarf B star PG 1047+003. *MNRAS* **331**, 399–406.
- Billeres M., Fontaine G., Brassard P., Liebert J., A survey for pulsating hot B subdwarfs in the Northern hemisphere. *ApJ* **578**, 515–522.
- Martin E.L., *Bouy H.*, XMM-Newton observations of the nearby brown dwarf LP 944-20. *NewA* **7**, 595–602.
- Cabanac R.A., de Lapparent V., Hickson P., Classification and redshift estimation by principal component analysis. *A&A* **389**, 1090–1116.
- Fadda D., Flores H., Hasinger G., Franceschini A., Altieri B., *Cesarsky C.J.*, Elbaz D., Ferrando Ph., The AGN contribution to mid-infrared surveys. *A&A* **383**, 838–853.
- Elbaz D., Flores H., Chantal P., Mirabel I.F., Sanders D., Duc P.-A., *Cesarsky C.J.*, Aussel H., ISOCAM mid-infrared detection of HR 10: A distant clone of Arp 220 at  $z = 1.44$ . *A&A* **381**, L1–L4.
- Elbaz D., *Cesarsky C.J.*, Chantal P., Aussel H., Franceschini A., Fadda D., Chary R.R., The bulk of the cosmic infrared background resolved by ISOCAM. *A&A* **384**, 848–865.
- Franceschini A., Fadda D., *Cesarsky C.J.*, Elbaz D., Flores H., Infrared Space Observatory investigates the nature of extremely red hard X-ray sources responsible for the X-ray background. *ApJ* **568**, 470–474.
- Abergel A., Bernard J.P., Boulanger F., Cesarsky D., Falgarone E., Jones A., Miville-Deschenes M.-A., Perault M., Puget J.-L., Hultgren M., Kaas A.A., Nordh L., Olofsson G., André P., Bon-temps S., *Cesarsky C.J.*, Copet M.E., Davies J., Montmerle T., Persi P., Sibille F., Evolution of very small particles in the southern part of Orion B observed by ISOCAM. *A&A* **389**, 239–251.
- Le Floc’h E., Charmandaris V., Laurent O., Mirabel I.F., Gallais P., Sauvage M., Vigroux L., *Cesarsky C.*, Extended mid-infrared emission from VV 114: Probing the birth of a ULIRG. *A&A* **391**, 417–428.
- Charmandaris V., Laurent O., Le Floc’h E., Mirabel I.F., Sauvage M., Madden S.C., Gallais P., Vigroux L., *Cesarsky C.J.*, Mid-infrared observations of the ultraluminous galaxies IRAS 14348-1447, IRAS 19254-7245, and IRAS 23128-5919. *A&A* **391**, 429–440.
- Clarke F.J., Oppenheimer B.R., Tinney C.G., A mini-survey for variability in early L dwarfs. *MNRAS* **335**, 1158–1162.
- Clarke F.J., Tinney C.G., Covey K.R., Periodic photometric variability of the brown dwarf Kelu-1. *MNRAS* **332**, 361–366.
- Burleigh M.R., Clarke F.J., Hodgkin S.T., Imaging planets around nearby white dwarfs. *MNRAS* **331**, L41–L45.
- Comerón F., Pasquali A., Rodighiero G., Stanishev V., De Filippis E., Lopez Marti B., Galvez Ortiz M.C., Stankov A., Gredel R., On the massive star contents of Cygnus OB2. *A&A* **389**, 874–888.
- Ramella M., Geller M.J., Pisani A., *Da Costa L.N.*, The UZC-SSRS2 Group Catalog. *ApJ* **123**, 2976–2984.
- Zaroubi S., Branchini E., Hoffman Y., *Da Costa L.N.*, Consistent  $\beta$  values from density-density and velocity-velocity comparisons. *MNRAS* **336**, 1234–1246.
- Weaver K.A., Heckman T.M., Strickland D.K., *Dahlem M.*, Chandra observations of the evolving core of the starburst galaxy NGC 253. *ApJ* **576**, L19–L23.
- Strickland D.K., Heckman T.M., Weaver K.A., Hoopes C.G., *Dahlem M.*, Chandra observations of NGC 253. II. On the origin of diffuse X-ray emission in the halos of starburst galaxies. *ApJ* **568**, 689–716.
- Dall T.H., Frandsen S., Lehmann H., Anupama G.C., Kambe E., Handler G., Kawanomoto S., Watanabe E., Fukata M., Nagae T., Horner S., delta Scuti stars in Praesepe. II. The STACC 1998 campaign. *A&A* **385**, 921–931.
- Le Fèvre O., Mancini D., Saisse M., Brau-Nogue S., Caputi O., Castinel L., *D’Odorico S.*, Garilli B., Kissler M., Lucuix C., Mancini G., Pauget A., Sciarretta G., Scodreggio M., Tresse L., Maccagni D., Picat J.-P., Vettolani G., VIMOS commissioning on VLT-Melipal. *The Messenger* **108**, 21–27.
- Lewis G.F., Ibaeta R.A., *Ellison S.L.*, Aracil B., Petitjean P., Pettini M., Srianand R., Spatially resolved STIS spectra of the gravitationally lensed broad absorption line quasar APM08279+5255: the nature of component C and evidence for microlensing. *MNRAS* **334**, L7–L10.
- Ettori S., Projection effects in X-ray cores of cooling flow galaxy clusters. *MNRAS* **330**, 971–976.
- Ettori S., De Grandi S., Molendi S., Gravitating mass profiles of nearby galaxy clusters and relations with X-ray gas temperature, luminosity and mass. *A&A* **391**, 841–855.
- Ettori S., Fabian C., Allen S.W., Johnstone R.M., Deep inside the core of Abell 1795: the Chandra view. *MNRAS* **331**, 635–648.
- Bardelli S., De Grandi S., *Ettori S.*, Zucca E., Colafrancesco S., SC 1327-312 and SC 1329-313: Two galaxy groups in-between a major event observed with Beppo-SAX. *A&A* **382**, 17–27.
- Andreani P., *Fosbury R.A.E.*, van Bemmel I., Freudling W., Far-infrared/millimetre emission in 3C sources. *A&A* **381**, 389–400.
- Haemmerle H., Miralles J.-M., Schneider P., Erben T., *Fosbury A.E.*, Freudling W., Pirzkal N., Jain B., White S.D.M., Cosmic shear from STIS pure parallels. II. Analysis. *A&A* **385**, 743–760.
- Miralles J.-M., Erben T., Haemmerle H., Schneider P., *Fosbury R.A.E.*, Freudling W., Pirzkal N., Jain B., White S.D.M., A conspicuous tangential alignment of galaxies in a STIS Parallel Shear Survey field: a new dark-lens candidate? *A&A* **388**, 68–73.
- Villar-Martin M., Vernet J., di Serego Alighieri S., *Fosbury R.*, Pentericci L., Cohen M., Goodrich R., Humphrey A., Giant low surface brightness haloes in distant radio galaxies: USS0828+193. *MNRAS* **336**, 436–444.
- Paturel G., Theureau G., *Fouque P.*, Terry J.N., Musella I., Ekholm T., Calibration of the distance scale from galactic Cepheids. I. Calibration based on the GFG sample. *A&A* **383**, 398–409.
- Paturel G., Teerikorpi P., Theureau G., *Fouque P.*, Musella I., Terry J.N., Calibration of the distance scale from galactic Cepheids. II. Use of the HIPPARCOS calibration. *A&A* **389**, 19–28.
- Vauglin I., Rousseau J., Paturel G., Borsenberger J., Epchtein N., *Fouque P.*, Kimeswenger S., Le Bertre T., Mamon G.A., Serendipitous detection of galaxies behind the Milky Way from the DENIS survey. *A&A* **387**, 1–7.
- Fynbo J.P.U., Moeller P., Thomsen B., Hjorth J., Gorosabel J., Andersen M.I., Egholm M.P., Holland S., Jensen B.L., Pedersen H., Weidinger M., Deep Ly $\alpha$  imaging of two  $z = 2.04$  GRB host galaxy fields. *A&A* **388**, 425–438.
- Hjorth J., Thomsen B., Nielsen S.R., Andersen M.J., Holland S.T., *Fynbo J. U.*, Pedersen H., Jaunsen A.O., Halpern J.P., Fesen R., Gorosabel J., Castro-Tirado A., McMahon R., Hoenig M.D., Bjoernsson G., Tanvir N.R., Natarajan P., The afterglow and complex environment of the optically dim burst GRB 980613. *ApJ* **576**, 113–119.
- Gorosabel J., Andersen M.I., Hjorth J., Pedersen H., Jensen B.L., *Fynbo J.U.*, Lehto H.J., Katajainen S., Hurley K., Lund N., Constraints on the optical afterglow emission of the short/hard burst GRB 010119. *A&A* **383**, 112–117.
- Bjoernsson G., Hjorth J., Pedersen K., *Fynbo J.U.*, The afterglow of GRB 010222: a case of continuous energy injection. *ApJ* **579**, L59–L62.
- Crawford C.S., Gandhi P., Fabian A.C., Wilman R.J., Johnstone R.M., Barger A.J., Cowie L.L., Multiwavelength observations of serendipitous Chandra X-ray sources in the field of A2390. *MNRAS* **333**, 809–824.
- Sebo K.M., Rawson D., Mould J., Madore B.F., Putman M.E., Graham J.A., Freedman W.L., Gibson B.K., *Germany L.M.*, The Cepheid period-luminosity relation in the LMC. *ApJS* **142**, 71–78.
- Douglas N.G., Arnaboldi M., Freeman K.C., Kuijken K., Merrifield M.R., Romanowsky A.J., Taylor K., Capaccioli M., Axelrod T., *Gilmozzi R.*, The Planetary Nebulae Spectrograph: The green light for galaxy kinematics. *PASP* **114**, 1234–1251.
- Gilmozzi R., Spyromilio J., Paranal Observatory – 2002. *The Messenger* **110**, 28–30.

- Glindemann A., The VLTI – 20 months after first fringes. *The Messenger* **110**, 18–21.
- Komatsu E., Wandelt B.D., Spergel D.N., Banday A.J., Gorski K.M., Measurement of the cosmic microwave background bispectrum on the COBE DMR Sky maps. *ApJ* **566**, 19–29.
- Hivon E., Gorski K.M., Netterfield C.B., Crill B.P., Prunet S., Hansen F., Master of the cosmic microwave background anisotropy power spectrum: a fast method for statistical analysis of large and complex cosmic microwave background data sets. *ApJ* **567**, 2–17.
- Maino D., Burigana C., Gorski K.M., Mandolesi N., Bersanelli M., Removing  $1/f$  noise stripes in cosmic microwave background anisotropy observations. *A&A* **387**, 356–365.
- Giardino G., Banday A.J., Gorski K.M., Bennett K., Jonas J.L., Tauber J., Towards a model of full-sky galactic synchrotron intensity and linear polarisation: A re-analysis of the Parkes data. *A&A* **387**, 82–97.
- Hansen F.K., Gorski K.M., Hivon E., Gabor transforms on the sphere with applications to CMB power spectrum estimation. *MNRAS* **336**, 1304–1328.
- Maino D., Farusi A., Baccigalupi C., Perrotta F., Banday A.J., Bedini L., Burigana C., De Zotti G., Gorski K.M., Salerno E., All-sky astrophysical component separation with fast independent component analysis (FASTICA). *MNRAS* **334**, 53–68.
- Eriksen H.K., Banday A.J., Gorski K.M., The N-point correlation functions of the COBE-DMR maps revisited. *A&A* **395**, 409–415.
- Grosbøl P., Observing chaos in external spiral galaxies. *SSRv* **102**, 73–82.
- Patsis P.A., Athanassoula E., Grosbøl P., Skokos Ch., Edge-on boxy profiles in non-barred disc galaxies. *MNRAS* **335**, 1049–1053.
- Hainaut O.R., Delsanti A.C., Colors of minor bodies in the Outer Solar System. *A&A* **389**, 641–664.
- Hanuschik R., Silva D., VLT quality control and trending services. *The Messenger* **108**, 4–8.
- Whiting A.B., Hau G.K.T., Irwin M., The southern dwarf hunt: Local Group dwarf candidates in the southern sky. *ApJS* **141**, 123–146.
- Homeier N., Gallagher III J.S., Pasquali A., The star cluster system of the NGC 7673 starburst. *A&A* **391**, 857–873.
- Brandner W., Rousset G., Lenzen R., Hubin N., Lacombe F., Hofmann R., Moorwood A., Lagrange A.-M., Gendron E., Hartung M., Puget P., Ageorges N., Biereichel P., Bouy H., Charton J., Dumont G., Fusco T., Jung Y., Lehnert M., Lizon J.-L., Monnet G., Mouillet D., Moutou C., Rabaud D., Roehrl C., Skole S., Spyromilio J., Storz C., Tacconi-Garman L., Zins G., NAOS+CONICA at YEPUN: first VLT adaptive optics system sees first light. *The Messenger* **107**, 1–6.
- Ivanov V.D., Borissova J., Red giant branch stars as probes of stellar populations. I. 2MASS calibration and application to 2MASS GC01. *A&A* **390**, 937–943.
- Ivanov V.D., Borissova J., Pessev P., Ivanov G.R., Kurtev R., Discovery of new Milky Way star clusters candidates in the 2MASS point source catalog. *A&A* **394**, L1–L4.
- Kuijken K., Bender R., Cappellaro E., Muschielok B., Baruffolo A., Cascone E., Iwert O., Mitsch W., Nicklas H., Valentijn E.A., Baade D., Begeman K.G., Bortolussi A., Boxhoorn D., Christen F., Deul E.R., Geimer C., Greggio L., Harke R., Haefner R., Hess G., Hess H.-J., Hopp U., Iljevski I., Klink G., Kravcar H., Lizon J.L., Reyes J., Silber A. a.o., OmegaCAM: the  $16k \times 16k$  CCD camera for the VLT survey telescope. *The Messenger* **110**, 15–18.
- Hjorth J., Burud I., Jaunsen A.O., Schechter P.L., Kneib J.-P., Andersen M.I., Korhonen H., Clasen J.W., Kaas A.A., Ostensen R., Pelt J., Pijpers F.P., The time delay of the quadruple quasar RX J0911.4+0551. *ApJ* **572**, L11–L14.
- Burud I., Hjorth J., Courbin F., Cohen J.G., Magain P., Jaunsen A.O., Kaas A.A., Faure C., Letawe G., Time delay and lens redshift for the doubly imaged BAL quasar SBS 1520+530. *A&A* **391**, 481–486.
- Thoul A., Jorissen A., Goriely S., Jehin E., Magain P., Noels A., Parmentier G., Accretion of gas by globular cluster stars. *A&A* **383**, 491–501.
- De Grijs R., Gilmore G.F., Johnson R.A., Mackey A.D., Mass segregation in young compact star clusters in the LMC. II. Mass functions. *MNRAS* **331**, 245–258.
- Feltzing S., Johnson R.A., A new, cleaner colour-magnitude diagram for the metal-rich globular cluster NGC 6528. *A&A* **385**, 67–86.
- Kasper M.E., Feldt M., Herbst T.M., Hippler S., Ott T., Tacconi-Garman L.E., Spatially resolved imaging spectroscopy of T Tauri. *ApJ* **568**, 267–272.
- Kerber F., Guglielmetti F., Mignani R., Roth M., Proper motion of the central star of the planetary nebula Sh 2-68. *A&A* **381**, L9–L12.
- Nordgren T.E., Lane B.F., Hindsley R.B., Kervella P., Calibration of the Barnes-Evans relation using interferometric observations of Cepheids. *AJ* **123**, 3380–3386.
- Stockton A., MacKenty J.W., Hu E.M., Kim T.-S., The extended emission-line region of 4C 37.43. *ApJ* **572**, 735–745.
- Schroder L.L., Brodie J., Kissler-Patig M., Huchra J.P., Phillips A.C., Spectroscopy of globular clusters in M81. *AJ* **123**, 2473–2489.
- Kissler-Patig M., Brodie J.P., Minniti D., Extragalactic globular clusters in the near infrared. I. A comparison between M87 and NGC 4478. *A&A* **391**, 441–452.
- Kissler-Patig M., Extragalactic globular cluster systems. Summary of ESO Workshop, August 27–30, 2002. *The Messenger* **110**, 42–44.
- Koehler B., Flebus C., Dierickx P., Dimmler M., Duchateau M., Duhoux P., Ehrenfeld G., Gabriel E., Gloesener P., Heinz V., Karban R., Kraus M., Moresmau J.M., Ninane N., Pirnay O., Quertemont E., Strasser J., Wirenstrand K., The auxiliary telescopes for the VLTI: a status report. *The Messenger* **110**, 21–28.
- Kuntschner H., Smith R.J., Colless M., Davies R.L., Kaldare R., Vazdekis A., Early-type galaxies in low-density environments. *MNRAS* **337**, 172–198.
- De Zeeuw P.T., Bureau M., Emsellem E., Bacon R., Carollo C.M., Copin Y., Davies R.L., Kuntschner H., Miller B.W., Monnet G., et al., The SAURON project. II. Sample and early results. *MNRAS* **329**, 513–530.
- Moore S.A.W., Lucey J.R., Kuntschner H., Colless M., Stellar populations in early-type Coma cluster galaxies. I. The data. *MNRAS* **336**, 382–408.
- Kurz R., Guilloteau S., Shaver P., The Atacama Large Millimetre Array. *The Messenger* **107**, 7–12.
- Pun C.S.-J., Michael E., Zhekov S.A., McCray R., Garnavich P.M., Challis P.M., Kirshner R.P., Baron E., Branch D., Chevalier R.A., Filippenko A.V., Fransson C., Leibundgut B., Lundqvist P., Panagia N., Phillips M.M., Schmidt B., Sonneborn G., Suntzeff N.B., Wang L., Wheeler J.C., Modeling the HST ultraviolet and optical spectrum of spot 1 on the circumstellar ring of SN 1987A. *ApJ* **572**, 906–931.
- Hillebrandt W., Leibundgut B., From twilight to highlight: the physics of supernovae. *The Messenger* **109**, 52–53.
- Pain R., Fabbro S., Sullivan M., Ellis R.S., et al. incl. Lidman C. (The Supernova Cosmology Project), The distant type Ia supernova rate. *ApJ* **577**, 120–132.
- Lombardi M., Schneider P., Smooth maps from clumpy data: Covariance analysis. *A&A* **392**, 1153–1174.
- Lombardi M., Schneider P., Morales-Merino C., The noise of cluster mass reconstruction from a source redshift distribution. *A&A* **382**, 769–786.
- Bradac M., Schneider P., Steinmetz M., Lombardi M., King L.J., Porcas R., B 1422+231: The influence of mass substructure on strong lensing. *A&A* **388**, 373–382.
- Cervino M., Valls-Gabaud D., Luridiana V., Mas-Hesse J.M., Confidence levels of evolutionary synthesis models. II. On sampling and Poissonian fluctuations. *A&A* **381**, 51–64.
- Mainieri V., Bergeron J., Hasinger G., Lehmann I., Rosati P., Schmidt M., Szokoly G., Della Ceca R., XMM-Newton observation of the Lockman Hole. *A&A* **393**, 425–438.
- Hasinger G., Bergeron J., Mainieri V., Rosati P., Szokoly G., Understanding the sources of the X-ray background: VLT identifications in the Chandra/XMM-Newton Deep Field South. *The Messenger* **107**, 11–16.
- Dinescu D.I., Majewski S.R., Girard T.M., Mendez R.A., Sandage A., Siegel M.H., Kunkel W.E., Subasavage J.P., Ostheimer J., Absolute proper motions to  $B \sim 22.5$ . V. Detection of Sagittarius dwarf spheroidal debris in the direction of the Galactic anticenter. *ApJ* **575**, L67–L70.
- Mendez R.A., Dark matter revealed. *A&A* **395**, 779–788.
- Mignani R.P., De Luca A., Caraveo P.A., Mirabel I.F., HST observations rule out the association between Cir X-1 and SNR G321.9-0.3. *A&A* **386**, 487–491.
- Mignani R.P., De Luca A., Caraveo P.A., Becker W., HST proper motion confirms the optical identification of the nearby pulsar PSR 1929+10. *ApJ* **580**, L147–L150.
- Mirabel I.F., Mignani R., Rodrigues I., Combi J.A., Rodriguez L.F., Guglielmetti F., The runaway black hole GRO J1655-40. *A&A* **395**, 595–599.

- Mereghetti S., De Luca A., Caraveo P.A., Becker W., Mignani R., Bignami G.F., Pulse phase variations of the X-ray spectral features in the radio-quiet neutron star 1E 1207-5209. *ApJ* **581**, 1280–1285.
- Weidinger M., Moeller P., Fynbo J.P.U., Thomsen B., Egholm M.P., Constraints on ( $\Omega_m$ ,  $\Omega_\Lambda$ ) using distributions of inclination angles for high redshift filaments. *A&A* **391**, 13–20.
- Monnet G., Status of VLT second generation instrumentation. *The Messenger* **108**, 2–4.
- Spoon H.W.W., Keane J.V., Tielens A.G.G.M., Lutz D., Moorwood A.F.M., Laurent O., Ice features in the mid-IR spectra of galactic nuclei. *A&A* **385**, 1022–1041.
- Rigopoulou D., Kunze D., Lutz D., Genzel R., Moorwood A.F.M., An ISO-SWS survey of molecular hydrogen in starburst and Seyfert galaxies. *A&A* **389**, 374–386.
- Sturm E., Lutz D., Verma A., Netzer H., Sternberg A., Moorwood A.F.M., Oliva E., Genzel R., Mid-infrared line diagnostics of active galaxies. *A&A* **393**, 821–841.
- Labbe I., Franx M., Daddi E., Rudnick G., van Dokkum P.G., Moorwood A., Foerster Schreiber N.M., Rix H.-W., van der Werf P., Roettgering H., van Starckenburg L., van de Wel A., Trujillo I., Kuijken K., FIREs: Ultradeep near-infrared imaging with ISAAC of the Hubble Deep Field South. *The Messenger* **110**, 38–42.
- Prieur J.-L., Koechlin L., Ginestet N., Carquillat J.-M., Aristidi E., Scardia M., Arnold L., Avila R., Festou M.C., Morel S., Perez J.P., Speckle observations of composite spectrum stars with PISCO in 1993–1998. *ApJS* **142**, 95–104.
- Mennesson B., Perrin G., Chagnon G., Coude du Foresto V., Ridgway S., Merand A., Salome P., Borde P., Cotton W., Morel S., Kervella P., Traub W., Lacasse M., Evidence for very extended gaseous layers around O-rich Mira variables and M giants. *ApJ* **579**, 446–454.
- Mullis C.R., The ROSAT North Ecliptic Pole Survey. Ph.D. Thesis. *PASP* **114**, 688–688.
- Nyman L.-Å., Schilke P., Booth R.S., APEX – The Atacama Pathfinder Experiment. *The Messenger* **108**, 18–21.
- Li Causi G., De Marchi G., Paresce F., On the accuracy of the signal-to-noise estimates obtained with the exposure-time calculator of the WFPC on board of the HST. *PASP* **114**, 770–779.
- Pasquali A., Comerón F., IRAS 18576+0341: a new addition to the class of Galactic Luminous Blue Variables. *A&A* **382**, 1005–1008.
- Pasquali A., Nota A., Smith L.J., Akiyama S., Messineo M., Clampin M., Multiwavelength study of the nebula associated with the galactic LBV candidate HD 168625. *AJ* **124**, 1625–1635.
- Pasquini L., Avila G., Blecha A., Cacciari C., Cayatte V., Colless M., Damiani F., De Propriis R., Dekker H., Di Marcantonio P., Farrell T., Gillingham P., Guinouard I., Hammer F., Kaufer A., Hill V., Marteaud M., Modigliani A., Mulas G., North P., Popovic D., Rossetti E., Royer F., Santin P., Schmutzer R., Simond G., Vola P., Waller L., Zoccali M., Installation and commissioning of FLAMES, the VLT multifibre facility. *The Messenger* **110**, 1–9.
- Maeda K., Nakamura T., Nomoto K., Mazzali P., Patat F., Hachisu I., Explosive nucleosynthesis in aspherical hypernova explosions and late-time spectra of SN 1998bw. *ApJ* **565**, 405–412.
- Alcock C. et al. incl. Quinn P.J. (The MACHO Collaboration), The MACHO project LMC variable star inventory. XII. Three Cepheid variables in eclipsing binaries. *ApJ* **573**, 338–350.
- Bennett D.P., Becker A.C., Quinn J.L., Tomaney A.B. et al. incl. Quinn P.J. (MACHO Collaboration), Gravitational microlensing events due to stellar-mass black holes. *ApJ* **579**, 639–659.
- Richichi A., Calamai G., Stecklum B., New binary stars discovered by lunar occultations. VI. *A&A* **382**, 178–183.
- Richichi A., Percheron I., CHARM: A catalog of high angular resolution measurements. *A&A* **386**, 492–503.
- Romaniello M., Panagia N., Scuderi S., Kirshner R.P., Accurate stellar population studies from multiband photometric observations. *AJ* **123**, 915–940.
- Lamers H.J.G.L.M., Panagia N., Scuderi S., Romaniello M., Spaans M., de Wit W.J., Kirshner R., Ongoing massive star formation in the bulge of M51. *ApJ* **566**, 818–832.
- Heydari-Malayeri M., Rosa M.R., Schaerer D., Martins F., Charmandaris V., STIS spectroscopy of newborn massive stars in SMC N81. *A&A* **381**, 951–958.
- Heydari-Malayeri M., Charmandaris V., Deharveng L., Meynadier F., Rosa M.R., Schaerer D., Zinnecker H., Resolving the compact H II regions in N160A with HST. *A&A* **381**, 941–950.
- Hashimoto Y., Hasinger G., Arnaud M., Rosati P., Miyaji T., XMM-Newton observation of a distant X-ray selected cluster of galaxies at  $z = 1.26$  with possible cluster interaction. *A&A* **381**, 841–847.
- Donahue M., Scharf C.A., Mack J., Lee Y.P., Postman M., Rosati P., Dickinson M., Voit G.M., Stocke J.T., Distant cluster hunting. II. Comparison of X-ray and optical cluster detection techniques and catalogs from the ROSAT optical X-ray survey. *ApJ* **569**, 689–719.
- Stern D., Moran E.C., Coil A.L., Connolly A., Davis M., Dawson S., Dey A., Eisenhardt P., Elston R., Graham J.R., Harrison F., Helfand D., Holden B., Mao P., Rosati P., Spinrad H., Stanford S.A., Tozzi P., Wu K.L., CHANDRA detection of a type II quasar at  $z = 3.2888$ . *ApJ* **568**, 71–81.
- Stern D., Moran E.C., Stanford S.A., Rosati P., Holden B., Eisenhardt P., Elston R., Wu K.L., Connolly A., Spinrad H., Dawson S., Dey A., Chaffee F.H., SPICES II: Optical and near-infrared identifications of faint X-ray sources from deep CHANDRA observations of Lynx. *AJ* **123**, 2223–2245.
- Holden B.P., Stanford S.A., Squires G.K., Rosati P., Tozzi P., Eisenhardt P., Spinrad H., Moderate-temperature clusters of galaxies from the RDS and the high-redshift luminosity-temperature relation. *AJ* **124**, 33–45.
- Stanford S.A., Holden B., Rosati P., Eisenhardt P.R., Stern D., Squires G., Spinrad H., An X-ray-selected galaxy cluster at  $z = 1.11$  in the ROSAT Deep Cluster Survey. *AJ* **123**, 619–626.
- Pepe F., Mayor M., Rupprecht G., HARPS: ESO's coming planet searcher. *The Messenger* **110**, 9–14.
- Palmieri R., Piotto G., Saviane I., Girardi L., Castellani V., Does the mixing length parameter depend on metallicity? *A&A* **392**, 115–129.
- Richer H., Brewer J., Fahlman G., Gibson B.K., Hansen B.M., Ibata R., Kalirai J.S., Limongi M., Rich R.M., Saviane I., The lower main sequence and mass function of the globular cluster Messier 4. *ApJ* **574**, L151–L154.
- Sambruna R.M., Maraschi L., Tavecchio F., Megan Urry C., Cheung C.C., Chartas G., Scarpa R., Gambill J.K., A survey of extended radio jets in AGN with CHANDRA and the HST: first results. *ApJ* **571**, 206–217.
- O'Dowd M., Urry C.M., Scarpa R., The host galaxies of radio-loud active galactic nuclei: The black hole-galaxy connection. *ApJ* **580**, 96–103.
- Laureijs R.J., Jourdain de Muizon M., Leech K., Siebenmorgen R., Dominik C., Habing H.J., Trams N., Kessler M.F., A 35 micron search for Vega-like disks around main-sequence stars with ISO. *A&A* **387**, 285–293.
- Kastner J.H., Jingqiang L., Siebenmorgen R., Weintraub D., ISO polarimetric imaging of the Egg nebula (RAFGL) 2688. *AJ* **123**, 2658–2665.
- Leinert Ch., Abraham P., Acosta-Pulido J., Lemke D., Siebenmorgen R., Mid-infrared spectrum of the zodiacal light observed with ISOPHOT. *A&A* **393**, 1073–1079.
- Smoker J.V., Haffner L.M., Keenan F.P., Davies R.D., Pollacco D., Multiwavelength observations of the M15 intermediate-velocity cloud. *A&A* **337**, 385–400.
- Ryans R.S.I., Dufton P.L., Rolleston W.R.J., Lennon D.J., Keenan F.P., Smoker J.V., Lambert D.L., Macroturbulent and rotational broadening in the spectra of B-type supergiants. *MNRAS* **336**, 377–586.
- Sollerman J., Flyckt V., The Crab Pulsar and its environment. *The Messenger* **107**, 32–35.
- Sollerman J., Optical and infrared observations of radioactive elements in supernovae. *NewAR* **46**, 493–498.
- Fassia A., Meikle W.P.S., Spyromilio J., Spectroscopy of SN 1987A at 0.9–2.4  $\mu\text{m}$ : days 1348–3158. *MNRAS* **332**, 296–310.
- Sterzik M.F., Tokovinin A.A., Relative orientation of orbits in triple stars. *A&A* **384**, 1030–1037.
- Vanzi L., Mannucci F., Maiolino R., Della Valle M., SOFI discovers a dust enshrouded supernova. *The Messenger* **107**, 35–38.
- Smartt S.J., Vreeswijk P.M., Ramirez-Ruiz E., Gilmore G.F., Meikle W.P.S., Ferguson A.M.N., Knapen J.H., On the progenitor of the type Ic supernova 2002ap. *ApJ* **572**, L147–L151.
- Walsh J.R., Roth M.M., Developing 3D spectroscopy in Europe. *The Messenger* **109**, 54–55.
- King N.L., Nota A., Walsh J.R., Panagia N., Gull T.R., Pasquali A., Clampin M., Bergeron L.E., A HST polarization study of dust in the  $\eta$  Carinae Homunculus. *ApJ* **581**, 285–306.



Magrini L., Corradi R.L.M., Walton N.A., Zijlstra A.A., Pollacco D.L., Walsh J.R., Perinotto M., Lennon D.J., Greimel R., The Local Group Census: Planetary nebulae in Sextans B. *A&A* **386**, 869–873.

Willis J.P., Hewett P.C., Warren S.J., Lewis G.F., Luminous early-type field galaxies at  $z \sim 0.4$  – II. Star formation history and space density. *MNRAS* **337**, 953–966.

Wittkowski M., Schoeller M., Hubrig S., Posselt B., von der Luehe O., Measuring starspots on magnetically active stars with the VLTI. *AN* **323**, 241–250.

Piotto G., King I.R., Djorgovski S.G., Sosin C., Zoccali M., Saviane I., De Angeli F., RIELLO M., Recio Blanco A., Rich R.M., Meylan G., Renzini A., HST color-magnitude diagrams of 74 galactic globular clusters in the HST F439W and F555W bands. *A&A* **391**, 945–965.

## ESO Press Releases / Communiqués de presse / Pressemitteilungen

- ESO Press Photo 01/02 (3 January 2002): ESO PR Highlights in 2001.
- ESO Press Photos 02a–b/02 (25 January 2002): VLT Images the Horsehead Nebula.
- ESO Press Release 01/02 (28 January 2002): Multiple Eyes for the VLT – First System of Deployable Multi-Integral Field Units Ready. With PR Photos 03a–e/02.
- ESO Press Photos 04a–c/02 (31 January 2002): Of Rings and Volcanoes – Fine Images of Saturn and Io with VLT NAOS-CONICA.
- ESO PR Video Clip 01/02 (7 February 2002): “Life in the Universe” Final Event Video Now Available.
- ESO Press Photos 05a–o/02 (7 February 2002): Coming Home at Paranal – Unique “Residencia” Opens at the VLT Observatory.
- ESO Press Photos 06a–b/02 (26 February 2002): ESO’s VLT Helps ESA’s Rosetta Spacecraft Prepare to Ride on a Cosmic Bullet – New Images of Comet Wirtanen’s Nucleus.
- ESO Press Release 02/02 (7 March 2002): German Foreign Minister Visits Paranal Observatory (English and German). With PR Photos 07a–d/02.
- ESO Press Release 03/02 (11 March 2002): UVES Investigates the Environment of a Very Remote Galaxy – Surplus of Intergalactic Material May Be Young Supercluster. With PR Photos 08a–c/02.
- ESO Press Release 04/02 (13 March 2002): VIMOS – a Cosmology Machine for the VLT – Successful Test Observations With Powerful New Instrument at Paranal. With PR Photos 09a–n/02.
- ESO Press Release 05/02 (13 March 2002): “Sci-Tech – Couldn’t be without it!” – Launch of a Major European Outreach Programme.
- ESO Press Release 06/02 (15 March 2002): The VLT Unravels the Nature of the Fastest Binary Star – Two Hot White Dwarfs Perform a Tight Dance. With PR Photos 10a–b/02.
- ESO Press Release 07/02 (9 April 2002): Most Distant Group of Galaxies Known in the Universe – New VLT Discovery Pushes Back the Beginnings. With PR Photos 11a–b/02.
- ESO Press Release 08/02 (2 May 2002): “Catch a Star!” – ESO and EAAE Launch Web-based Educational Programme for Europe’s Schools.
- ESO Press Release 09/02 (7 May 2002): Infrared Images of an Infant Solar System – ESO Telescopes Detect a Strange-Looking Object. With PR Photos 12a–c/02.
- ESO Press Release 10/02 (15 May 2002): Ultrabass Sounds of the Giant Star xi Hya – First Observations of Solar-type Oscillations in a Star Very Different from the Sun. With PR Photos 13a–b/02 and PR Audio Clip 01/02.
- ESO Press Photos 14a–g/02 (7 June 2002): In Tarantula Territory – Famous Southern Nebula Imaged from La Silla.
- ESO Press Release 11/02 (26 June 2002): Young Stars in Old Galaxies – a Cosmic Hide and Seek Game: Surprise Discovery with World’s Leading Telescopes. With PR Photos 15a–c/02.
- ESO Press Release 12/02 (8 July 2002): Heavens Open Up for UK Astronomers.
- ESO Press Release 13/02 (8 July 2002): GIRAFFE Reaches towards the Stars – “First Light” of New Powerful Spectrograph at the VLT. With PR Photos 16a–b/02.
- ESO Press Release 14/02 (1 August 2002): Disks around Failed Stars – a Question of Age: First Ground-Based Mid-Infrared Observations of Brown Dwarfs. With PR Photos 17a–b/02.
- ESO Press Photos 18a–h/02 (7 August 2002): A Portrait of One Hundred Thousand and One Galaxies – Rich and Inspiring Experience with NGC 300 Images from the ESO Science Data Archive.
- ESO Press Photos 19a–c/02 (9 August 2002): Late Afternoon at Tarantius – VLT Obtains Sharpest Ground-based Image of Lunar Landscape.
- ESO Press Release 15/02 (23 August 2002): Heavy Stars Thrive among Heavy Elements – VLT Observes Wolf-Rayet Stars in Virgo Cluster Galaxies. With PR Photos 20a–c/02.
- ESO Press Photos 21a–c/02 (28 August 2002): Double Planet Meets Triple Star – High-Resolution VLT Image of Pluto Event on July 20, 2002.
- ESO Press Release 16/02 (26 September 2002): Four Eyes Are Better – VLT Interferometer Passes Another Technical Hurdle. With PR Photos 22a–b/02.
- ESO Press Release 17/02 (16 October 2002): Surfing a Black Hole – Star Orbiting Massive Milky Way Centre Approaches to within 17 Light-Hours. With PR Photos 23a–c/02 and PR Video Clip 02/02.
- ESO Press Release 18/02 (23 October 2002): Agreement between the Government of the Republic of Chile and ESO for Establishing a New Center for Observation in Chile – ALMA (English and Spanish). With PR Photos 24a–b/02.
- ESO Press Release 19/02 (30 October 2002): A Glimpse of the Young Milky Way – VLT UVES Observes Most Metal-Deficient Star Known With PR Photos 25a–b/02.
- ESO Press Release 20/02 (31 October 2002): Live Webcasts from CERN and ESO for European Science and Technology Week – “Sci-Tech... couldn’t be without it!” and “Catch a Star!”.
- ESO Press Release 21/02 (4 November 2002): Leading European Intergovernmental Research Organisations at FP6 Launch Conference – EIROforum at “European Research 2002” (Brussels, November 11-13, 2002).
- ESO Press Photo 26/02 (25 November 2002): Hot Spot Cosmic Accelerators – VLT Images Intergalactic Shock.
- ESO Press Release 22/02 (29 November 2002): How Small are Small Stars Really? – VLT Interferometer Measures the Size of Proxima Centauri and Other Nearby Stars. With PR Photos 27a–d/02.
- ESO Press Release 23/02 (11 December 2002): Deepest Infrared View of the Universe – VLT Images Progenitors of Today’s Large Galaxies. With PR Photos 28a–d/02.
- ESO Press Release 24/02 (17 December 2002): Press Meeting 20 January 2002: First Light for Europe’s Virtual Observatory. With PR Photo 29/02.
- ESO Press Release 25/02 (18 December 2002): New Vistas Open with MIDI at the VLT Interferometer – “First Fringes” in Mid-Infrared Spectral Region with Two Giant Telescopes. With PR Photos 30a–c/02 and PR Video Clip 03/02.
- ESO Press Photos 31a–b/02 (20 December 2002): Which Ringed Planet...!? – VLT Obtains Unusual View of Well-Known Solar System Object.
- ESO Press Photo 32/02 (23 December 2002): Season’s Greetings.

ESO Publications  
Publications de l'ESO  
ESO-Veröffentlichungen

Annual Report 2001.  
The Messenger – El Mensajero 107-110.  
Proceedings of the Topical Meeting “Beyond Conventional Adaptive Optics”. ESO Conference and Workshop Proceedings No. 58.  
Eds. E. Vernet, R. Ragazzoni, S. Esposito, N. Hubin.

Scientific Preprints  
Preprints scientifiques  
Wissenschaftliche Preprints

1454. M.J. Neeser, P.D. Sackett, G. De Marchi and F. Paresce: Detection of a Thick Disk in the edge-on Low Surface Brightness Galaxy ESO 342–G017. I. VLT Photometry in V and R Bands. *A&A*.
1455. D. Elbaz, C.J. Cesarsky, P. Chanial, H. Aussel, A. Franceschini, D. Fadda and R.R. Chary: The bulk of the cosmic infrared background resolved by ISOCAM. *A&A*.
1456. T.-S. Kim, S. Cristiani and S. D’Odorico: The evolution of the physical state of the IGM. *A&A*.
1457. D. Fadda, H. Flores, G. Hasinger, A. Franceschini, B. Altieri, C.J. Cesarsky, D. Elbaz and Ph. Ferrando: The AGN contribution to mid-infrared surveys. X-ray counterparts of the mid-IR sources in the Lockman Hole and HDF. *A&A*.
1458. Y. Momany, E.V. Held, I. Saviane and L. Rizzi: The Sagittarius dwarf irregular galaxy: metallicity and stellar populations. *A&A*.
1459. A. Franceschini, D. Fadda, C.J. Cesarsky, D. Elbaz, H. Flores and G.L. Granato: ISO investigates the nature of extremely hard X-ray sources responsible for the X-ray background.
1460. J.P.U. Fynbo, P. Møller, B. Thomsen, J. Hjorth, J. Gorosabel, M.I. Andersen, M.P. Egholm, S. Holland, B.L. Jensen, H. Pedersen and M. Weidinger: Deep Ly $\alpha$  imaging on two  $z = 2.04$  GRB host galaxy fields. *A&A*.
1461. L. Vanzì, S. Bagnulo, E. Le Floch, R. Maiolino, E. Pompei, W. Walsh: Multi-wavelength Study of IRAS 19254-7245 – The Superantennae. *A&A*.
1462. J. Reunanen, J.K. Kotilainen, M.A. Prieto: Near-Infrared spectroscopy of nearby Seyfert galaxies. I. First results. *M.N.R.A.S.*
1463. M. Contini, S.M. Viegas and M.A. Prieto: The signature of high velocity gas in the spectra of NGC 4151. *A&A*.
1464. G. Li Causi, G. De Marchi and F. Paresce: On the accuracy of the S/N estimates obtained with the exposure time calculator of the Wide Field Planetary Camera on board the Hubble Space Telescope. *PASP*.
1465. F. Comerón, A. Pasquali, G. Rodighiero, V. Stanishev, E. De Filippis, B. López Martí, M.C. Gálvez Ortiz, A. Stankov and R. Gredel: On the massive star contents of Cygnus OB2. *A&A*.
1466. D. Heath Jones, B.W. Stappers and B.M. Gaensler: Discovery of an optical bow-shock around pulsar B0740-28. *A&A*.
1467. T.-S. Kim, R.F. Carswell, S. Cristiani, S. D’Odorico and E. Giallongo: The Physical Properties of the Ly $\alpha$  Forest at  $z > 1.5$ . *M.N.R.A.S.*
1468. L. Vanzì, L.K. Hunt, T.X. Thuan: Near-infrared properties of Blue Compact Dwarf Galaxies: the link between solar and low metallicity. *A&A*.
1469. R. Palmieri, G. Piotto, I. Saviane, L. Girardi and V. Castellani: Does the mixing length parameter depend on metallicity? Further tests of evolutionary sequences using homogeneous databases. *A&A*.
1470. C. Ledoux, R. Srianand, P. Petitjean: Detection of molecular hydrogen in a near Solar-metallicity damped Ly $\alpha$  system at  $z_{\text{abs}} \approx 2$  toward Q 0551-366. *A&A*.
1471. R.A. Méndez: Illuminating the darkness. More evidence from faint-star proper-motions for a cool and warm component to the local dark matter in the Galaxy. *A&A*.
1472. E. Galliano and D. Alloin: Near-IR 2D-Spectroscopy of the 4"  $\times$  4" region around the Active Galactic Nucleus of NGC 1068 with ISAAC/VLT. *A&A*.
1473. D.E.A. Nürnberger, L. Bronfman, H.W. Yorke and H. Zinnecker: The molecular environment of NGC 3603. I. Spatial distribution and kinematic structure. *A&A*.
1474. A. Grazian, A. Omizzolo, C. Corbally, S. Cristiani, M.G. Haehnelt and E. Vanzella: The Asiago-ESO/RASS QSO Survey. II. The Southern Sample. *AJ*.
1475. G. Piotto, I.R. King, S.G. Djorgovski, C. Sosin, M. Zoccali, I. Saviane, F. De Angeli, M. Riello, A. Recio Blanco, R.M. Rich, G. Meylan and A. Renzini: HST color-magnitude diagrams of 74 galactic globular clusters in the HST F439W and F555W bands. *A&A*.
1476. I. Saviane, L. Rizzi, E.V. Held, F. Bresolin and Y. Momany: New abundance measurements in UKS 1927–177, a very metal-poor galaxy in the Local Group. *A&A*.
1477. L. Pulone, G. De Marchi, S. Covino and F. Paresce: HST observations of the metal rich globular cluster NGC 6496 and NGC 6252. *A&A*.
1478. Contributions to the SPIE’s International Conference on “Astronomical Telescopes and Instrumentation”, Waikoloa, Hawaii, USA, August 22–28, 2002.

# Appendix III – Council and Committee Members in 2003

## Annexe III – Membres du Conseil et des comités en 2003

### Anhang III – Rats- und Ausschussmitglieder für 2003

#### COUNCIL AND COMMITTEE OF COUNCIL / CONSEIL ET COMITÉ DU CONSEIL / RAT UND UNTERAUSSCHUSS DES RATS

<i>President / Président / Präsident</i>	<i>P.C. van der Kruit</i>
Belgium / Belgique / Belgien:	J.P. Swings M. Desmeth
Denmark / Danemark / Dänemark:	H. Jørgensen H. Grage
France / Frankreich:	L. Vigroux Ph. Barré
Germany / Allemagne / Deutschland:	R. Bender M. Metzger
Italy / Italie / Italien:	F. Pacini P. Marietti
The Netherlands / Pays-Bas / Niederlande:	P.T. de Zeeuw J. Bezemer
Portugal:	T. Lago F. Bello
Sweden / Suède / Schweden:	C. Fransson F. Karlsson
Switzerland / Suisse / Schweiz:	M. Mayor M. Steinacher
United Kingdom / Royaume-Uni / Vereinigtes Königreich:	G. Gilmore R. Wade

#### SCIENTIFIC TECHNICAL COMMITTEE / COMITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE / WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHER AUSSCHUSS

R. Bacon (F)	(1999–2004)	K. Kuijken (NL)	(2002–2005)
A. Cimatti (I)	(1999–2004)	S. Lilly (CH)	(2002–2004)
A. Eckart (D)	(2002–2005)	D. Minniti (RCH)	(2003–2005)
P. Garcia (Portugal)	(2002–2004)	N. Piskunov (S)	(1999–2004)
R. Gratton (I)	(2003–2005)	J.-L. Puget (F)*	(1999–2004)
T. Henning (D)	(1999–2004)	P. Roche (UK)	(2002–2005)
J. Hjorth (DK)	(1998–2003)	A. Van Ardenne (NL)	(1999–2004)
R. Hills (UK)	(2002–2004)	J.-M. Vreux (B)	(1999–2004)

\*Chairman / Président / Präsident (since fall 2002 / depuis l'automne 2002 / seit Herbst 2002)

#### FINANCE COMMITTEE / COMITÉ DES FINANCES / FINANZAUSSCHUSS

<i>President / Président / Präsident</i>	<i>M. Steinacher</i>
Belgium / Belgique / Belgien:	A. Heynen
Denmark / Danemark / Dänemark:	E. Bregnbæk
France / Frankreich:	P. Laplaud
Germany / Allemagne / Deutschland:	M. Lohkamp-Himmighofen
Italy / Italie / Italien:	U. Sessi
The Netherlands / Pays-Bas / Niederlande:	J. van de Donk
Portugal:	F. Bello
Sweden / Suède / Schweden:	S. Björling
Switzerland / Suisse / Schweiz:	J.P. Ruder
United Kingdom / Royaume-Uni / Vereinigtes Königreich:	R. Sirey

**OBSERVING PROGRAMMES COMMITTEE / COMITÉ DES PROGRAMMES D'OBSERVATION /  
AUSSCHUSS FÜR BEOBACHTUNGSPROGRAMME**

*Members / Membres / Mitglieder*

H. Dejonge (B)	(May 2001 – Nov. 2003)
W. Gieren (RCH)	(Nov. 2000 – June 2003)
V. Icke (NL)	(Nov. 2001 – June 2004)
J. Knude (DK)	(June 2002 – Nov. 2004)
T. Maccacaro (I)	(June 2003 – Nov. 2005)
Ch. Perrier (F)	(June 2003 – Nov. 2005)
G. Oestlin (S)	(June 2003 – Nov. 2005)
D. Schaerer (CH)	(June 2001 – Nov. 2003)
C. Tadhunter (UK)	(Nov. 2002 – Nov. 2003)
S. Wagner (D)	(June 2000 – Nov. 2002)
J.L. Yun (P)	(May 2001 – Nov. 2003)

*Substitutes / Suppléants / Stellvertreter*

—
—
J. Lub
P. Kjærgaard-Rasmussen
—
J. Bouvier
P. Lundqvist
G. Meynet
—
—
—

*Members at large*

A. Coustenis	(June 2002 – Nov. 2004)
F. Hammer	(June 2002 – Nov. 2004)
M. Lehnert	(June 2003 – Nov. 2003)
J. Lub	(June 2001 – Nov. 2003)
S. Moehler	(June 2003 – Nov. 2003)
T. Ruiz	(Nov. 2002 – Nov. 2003)

*Observer / Observateur / Beobachter:* C. Tadhunter (UK)

**USERS COMMITTEE / COMITÉ DES UTILISATEURS / BENUTZERAUSSCHUSS**

M. Bremer (UK)	(2002–2005)	G. Östlin (S)	(2001–2004)
E. Cappellaro (I)	(2002–2005)	M. Pierre (F)	(2000–2003)
J.V. Clausen* (DK)	(2000–2003)	M. Rubio (RCH)	(2001–2004)
L. Kaper (NL)**	(2002–2005)	H. van Winkel(B)*	(2001–2004)
S. Moehler (D)	(2003–2006)	J.L. Yun (P)	(2001–2004)
P. North (CH)	(2002–2005)		

\*Chairperson for 2003 / Président en 2003 / Vorsitzende(r) im Jahr 2003.

\*\*Vice-Chairperson for 2003 / Vice-président en 2003 / Vizevorsitzender im Jahr 2003.

**Meetings in 2002 / Réunions en 2002 / Tagungen im Jahr 2002**

Council Conseil Rat	8–9 July		17–18 Dec.	
Committee of Council Comité du Conseil Unterausschuss des Rats	14 March	24 May	15 Oct.	11 Nov.
Finance Committee (FC) Comité des finances Finanzausschuss	6 Feb.	14–15 May		4–5 Dec.
Scientific-Technical Committee (STC) Comité scientifique et technique Wissenschaftlich-Technischer Ausschuss	24–25 April		23–28 Oct.	
Observing Programmes Committee (OPC) Comité des programmes d'observation Ausschuss für Beobachtungsprogramme	3–7 June		25–29 Nov.	
Users Committee (UC) Comité des utilisateurs Benutzerausschuss	22–23 April			

# Appendix IV – ESO Staff (31.12.2002)

## Annexe IV – Personnel de l'ESO (31.12.2002)

### Anhang IV – ESO-Personal (31.12.2002)

**Office of the Director General:** Cesarsky, C.

Alloin, D., Almagro Garcia, S., Alves, J., Bacmann, A., Basbilar, M., Bauerle, M., Billeres, M., Blondin, S., Boecker, M., Bouy, H., Breysacher, J., Bristow, P., Brooks, K., Cabanac, R., Cioni, M.-R., Clarke, F., Cretton, N., Daddi, E., Dall, T., De Figueiredo Melo, C., Dell'Erba-Mueller, A., Delmotte, N., Delsanti, A., Demarco, R., Di Folco, E., Ellison, S., Etori, S., Euler, C., Faure, C., Galliano, E., Gandhi, P., Germany, L., Gomez, E., Grothkopf, U., Hau, G., Hempel, M., Heyer, H.-H., Hoffmann-Remy, M., Hofstadt, D., Homeier, N., Hoppe-Lentner, R., Huelamo, N., Illanes, E., Ivanov, V., Janssen, E., Jehin, E., Kj ar, K., Lagarini, A., Leibundgut, B., Lombardi, M., Madsen, C., Mainieri, V., Mason, E., Masseron, T., Morelli, L., Mottini, M., Mullis, C., Nakos, T., Nielbock, M., Nuernberger, D., Otarola, A., Pace, G., Pignata, G., Rantakyro, F., Rassia, E., Rejkuba, M., Renzini, A., Rivera, R., Rosati, P., Saldias, C., Sarazin, M., Saviane, I., Schmidtbreick, L., Schuetz, O., Sikkema, G., Slijkhuis, R., Sluse, D., Stoffer, C., Teupke, S., Treumann, A., Vaeisaenen, P., Van Boekel, R., Vanzella, E., Verdoes Kleijn, G., Vicente, S., Voelk, E., Vreeswijk, P., West, R.M., Willis, J., Woods, P., Zoccali, M., Zodet, H.

**Telescope Division:** Tarenghi, M., Paresce, F. (as of 1.6.2002 Acting Head)

Araujo Hauck, C., Bonaccini Calia, D., Conan, R., Correia, S., Delplancke, F., Derie, F., Enard, D., Glindemann, A., Guidolin, I., Hackenberg, W., Koehler, B., Leveque, S., Menardi, S., Milligan, S., Phan, D.T., Richichi, A., Scales, K., Sch oller, M., Spyromilio, J., Taylor, L., Wallander, A., Werner, D., Wilhelm, R.

**Instrumentation Division:** Monnet, G.

Arsenault, R., Avila, G., Baade, D., Balestra, A., Beckers, J.-L., Bonnet, H., Christen, F., Cumani, C., Deiries, S., Dekker, K., D'Odorico, S., Donaldson, R., Dorn, R., Dupuy, C., Eschbaumer, S., Eskdale, J., Fedrigo, E., Finger, G., Geimer, C., Georgieva, R., Hartung, M., Hubin, N., Ivanescu, L., Iwert, O., Kaeuffl, H.-U., Kasper, M., Kolb, J., Le Louarn, M., Lizon a l'Allemand, J.-L., Marchetti, E., Mehrgan, L., Meyer, M., Moorwood, A., Pasquini, L., Patig, M., Paufique, J., Pirard, J.-F., Reiss, R., Reyes, J., Rupprecht, G., Siebenmorgen, R., Silber, A., Stegmeier, J., Str bele, S., Thillerup, J., Tordo, S., Verinaud, C., Wegerer, S., Yaitskova, N.

**Paranal Observatory:** Gilmozzi, R.

Aegeorges, N., Aguayo, A.M., Alarcon, H., Amestica, R., Argomedo, J., Baez, J., Bagnulo, S., Baksai, P., Barriga, P., Bascunan, R., Bauvir, B., Brancacho, J., Brillant, S., Bugueno, E., Camucet, B., Caniguante, L., Cantzler, M., Castillo, R., Cerda, S., Ceron, C., Costa, J., Cuby, J.-G., Dahlem, M., Ehrenfeld, G., Erm, T., Faundez, L., Flores, E., Gillet, G., Giordano, P., Gonzales, S., Guerra, C., Guisard, S., Gutierrez, P., Haddad, N., Haddad, P., Harding, G., Heinz, V., Henriquez, P., Herrera, C., Herrera, G., Housen, N., Hubrig, S., Huedepohl, G., Hurtado, N., Jaunsen, A., Johnson, R., Kaufer, A., Kervella, P., Kiekebusch, M., Ledoux, C., Leiva, A., Lidman, C., Lobos, C., Lopez, A., Luco, F., Marchesi, M., Marco, O., Marconi, G., Mardones, P., Mathieu, M., Mathys, G., McKinstry, C., Montano, N., Morales, A., Morel, S., Munoz, I., Navarrete, J., Nievas, H., Nunez, H., O'Brien, K., Osorio, J., Palacio, J., Parra, J., Pino, A., Preminger, D., Quintana, R., Ramirez, A., Riquelme, M., Roa, L., Robert, P., Robinson, W., Rojas, C., Rozas, A., Ruseler, F., Saguez, C., Salgado, F., Sandrock, S., Sansgasset, P., Scarpa, R., Schmutzer, R., Skole, S., Smoker, J., Strunk, S., Szeifert, T., Tamai, R., Tapia, M., Torres, M., Vallejo, K., Vanzi, L., Varas, H., Wittkowski, M., Zarate, A.

**La Silla Observatory:** Melnick, J.

Aguila, L., Ahumada, B., Alfaro, M., Alonso, J., Alquinta, N., Anciaux, M., Andersson, A., Andreoni, G., Araya, E., Araya, J., Arcos, C., Aubel, K., Azagra, F., Baeza, S., Barrios, E., Bruna, A., Castex, D., Castillo, M., Castizaga, J., Contreras, F., Cortes, I., Doublier, V., Duk, J., Duran, D., Ebensperger, C., Eckert, W., Esparza, C., Fluxa, C., Foellmi, C., Garcia, E., Gilliotte, A., Glaves, P., Gonzalez, A., Gonzalez, D., Gonzalez, L., Gutierrez, F., Guzman, C., Haikala, L., Hainaut, O., Huidobro, R., Ibsen, J., Ihle, G., Kastinen, I., La Fuente, C., Labrana, F., Lavin, O., Le Saux, P., Lerner, M., Leyton, R., Lo Curto, G., Lopez, B., Lopez, I., Mac-Auliffe, F., Macchino, A., Marin, P., Martinez, M., Matamoros, E., Medina, R., Mena, A., Mendez, R., Miranda, J., Molina, J., Mornhinweg, M., Navea, F., Nyman, L.-A., Olivares, R., Orrego, O., Parra, R., Pavez, M., Penafiel, J., Pineda, J., Pizarro, A., Pizarro, M., Pompei, E., Pritchard, J., Quijon, H., Roman, G., Rosas, J., Sanchez, A., Santana, J., Schemrl, A., Selman, F., Sinclair, P., Soto, R., Sterzik, M., Torrejon, A., Ureta, E., Valenzuela, J., Varas, O., Vega, R., Vera, E., Vilaza, J., Weilenmann, U., Wendegass, L., Wenderoth, E.

**ALMA Programme:** Kurz, R.

Baars, J., Eschwey, J., Haupt, C., Medves, G., Pangole, E., Rudolf, H., Schwarz, J., Shaver, P., Tan, G.-H., Zuffanelli, E.

**Data Management & Operations Division:** Quinn, P.

Ballester, P., Banse, K., Chavan, M., Comeron, F., Da Costa, L., Dietrich, J., Dolensky, M., Dorigo, D., Gorski, K., Grosboel, P., Guimaraes, R., Guirao Sanchez, C., Haggouchi, K., Hanuschik, R., Hatziminaoglou, E., Hummel, W., Izzo, C., Jung, Y., Knudstrup, J., Leoni, M., Marteau, S., Mengel, S., Mignani, R., Modigliani, A., Moeller, P., Nass, P., Naumann, M., Palsa, R., Patat, F., Peltzer, M., Peron, M., Pirenne, B., Primas, F., Rainer, N., Ricciardi, F., Rite, C., Rodriguez Ulloa, J., Romaniello, M., Sartoretti, P., Silva, D., Sogni, F., Strigl, G., Suchar, D., Tacconi-Garman, L., Toplak, N., Van den Ancker, M., Vandame, B., Warmels, R., Wicenc, A., Wolff, B., Zampieri, S.,

**Technical Division:** Ziebell, M., Cullum, M. (as of 1.12.2002)

Allaert, E., Biancat Marchet, F., Biereichel, P., Brunetto, E., Brynnel, J., Buzzoni, B., Chiozzi, G., Comin, M., Condorelli, L., Conzelmann, R., Delabre, B., Dichirico, C., Dierickx, P., Dielt, O., Dimmler, M., Duchateau, M., Duhoux, P., Egedal, C., Filippi, G., Fischer, G., Franza, F., Gilli, B., Gitton, P., Gojak, D., Gonte, F., Gustafsson, B., Hess, G., Hubert, G., Huster, G., Huxley, A., Jeram, B., Karban, R., Kasten, H., Koch, F., Kotzłowski, H., Kraus, M., Longinotti, A., Moresmau, M., Nees, W., Noethe, L., Ounnas, C., Pirani, W., Pomaroli, E., Pozna, E., Quattri, M., Quentin, J., Raffi, G., Rossi, S., Schneermann, M., Sivera, P., Sokar, B., Sommer, H., Stanghellini, S., Van Kesteren, A., Wirenstrand, K., Zamparelli, M., Ziegler, V.

**Space Telescope – European Coordinating Facility:** Benvenuti, P.

Alexov, A., Bristow, P., Christensen, L., Fourniol, N., Freudling, W., Haase, J., Hook, R., Kerber, F., Kornmesser, M., Kuntschner, H., Pasquali, A., Pierfederici, F., Pirzkal, N., Sjoeborg, B., Walsh, J.

**Administration Division:** Corbett, I. F.

Adriazola, P., Alberth, M., Beller, A., Block, R., Bonneau, J.-M., Carrasco, C., Carvajal, A., Ciasto, H., Cortes, H., Dremel, G., Eng, W., Fischer, P., Fischer, R., Fischman, N., Franco Partida, M.L., Garnica, S., Godoy, A., Guha, R., Haase, K., Hansen, K., Jara, F., Kastelyn, N., Kerk, E., Koke, T., Kraft, G., Kraus, H.-J., Labrin, N., Lampersberger, B., Lockhart, J., Moreno, J., Neuville, H., Nieuwenkamp, C., Orrego, E., Ounnas, B., Paya, A.M., Quintana, M., Riveros, I., Rombout, F., Schedl, I., Silva, S., Siml, E., Slater, R., Strasser, J., Triat, A., Urban, U., Vedsoe-Marschollek, L., Vossen, G., Widl, A., Wieland, G.

Seconded staff members: Tarengi, M., to the ALMA Project as Interim Project Manager  
Enard, D., to the VIRGO Project as VIRGO Technical Director and Deputy Director of EGO

## ESO Addresses / Adresses de l'ESO / ESO-Adressen

EUROPE / EUROPA Karl-Schwarzschild-Str. 2  
D-85748 GARCHING b. München  
Germany  
Telephone: (089) 3 20 06 -0  
Director General: -226  
Visiting Astronomers: -223/473  
Science Office: -229/286  
Technical Division -258  
Data Management Division: -509  
Education and  
Public Relations Department: -276  
Instrumentation Division: -506  
Telescope Division: -347  
Administration: -221  
Telefax: (089) 3 20 23 62  
URL: <http://www.eso.org>

### CHILE/CHILI

La Silla Observatory IV Region  
Telephone: +56-2-464-41 92  
+56-51-22-45 27 / 22-49 32  
Telefax: +56-2-695-42 63

Paranal Observatory II Region  
Telephone: +56-55-43-50 00  
Telefax: +56-55-43-50 01

Office / Bureau / Büro Alonso de Córdova 3107, Vitacura  
Santiago Casilla 19001  
SANTIAGO 19, Chile  
Telephone: +56-2-463-30 00.  
Telefax: +56-2-463-30 01

Office / Bureau / Büro Av. El Santo 1538  
La Serena Casilla 567  
LA SERENA, Chile  
Telephone: +56-51-22-53 87  
Telefax: +56-51-21-51 75

Guesthouse Rey Gustavo Adolfo 4634  
Maison d'hôtes Santiago de Chile  
Gästehaus Telephone: +56-2-208-42 54 / 207 97 85  
Telefax: +56-2-228 -93 33

Office / Bureau / Büro Av. Balmaceda 2536 – of. 504  
Antofagasta Edificio "Don Guillermo"  
ANTOFAGASTA, Chile  
Telephone +56-55-26-00 32  
Telefax +56-55-26-00 81

ISSN 0531-4496