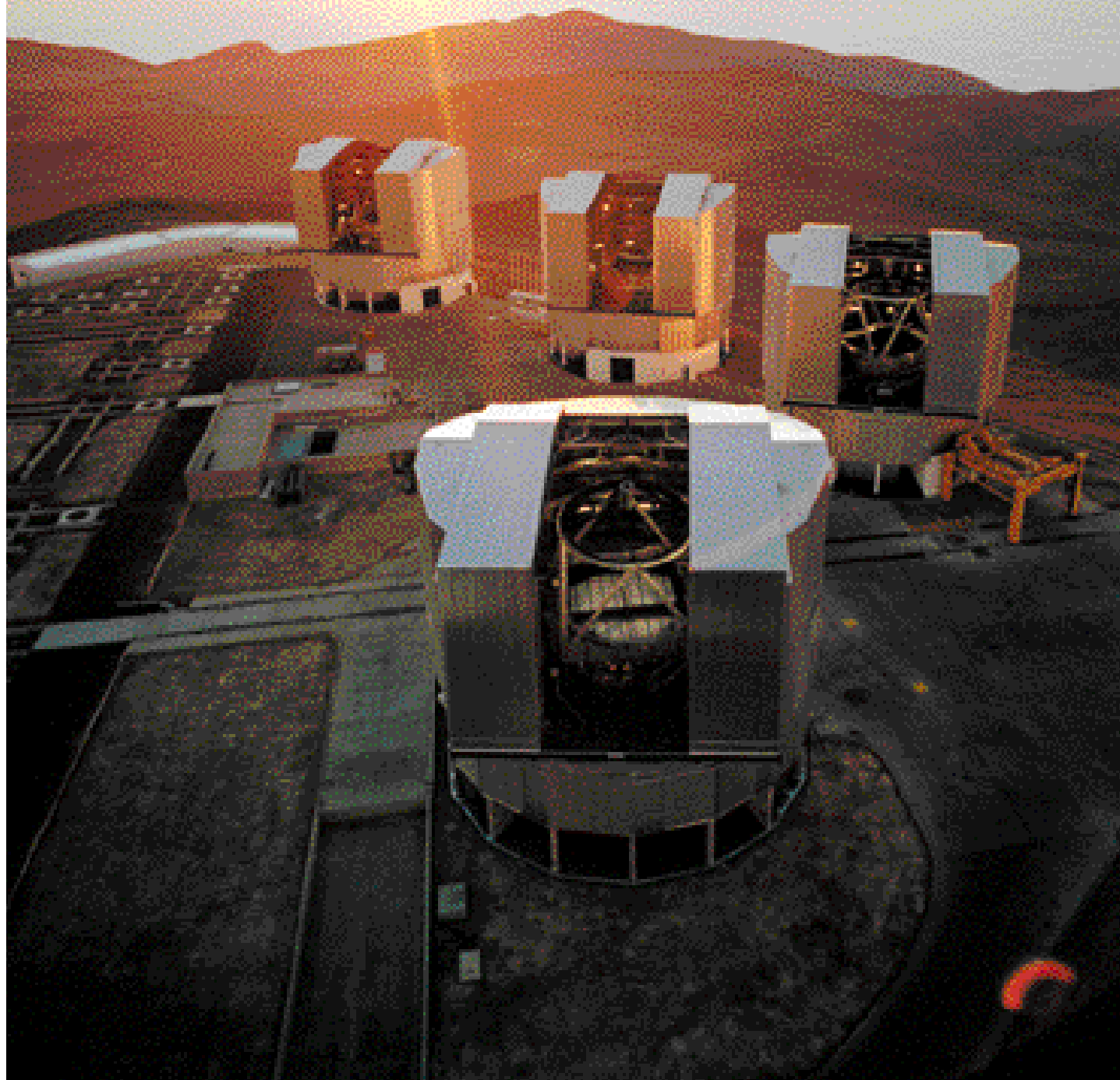


Annual Report / Rapport annuel / Jahresbericht  
1999



EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY



*COVER PHOTOGRAPH*

*Sunset at Paranal Observatory.*

*PHOTOGRAPHIE DE COUVERTURE*

*Couché de soleil à l'Observatoire de  
Paranal.*

*UMSCHLAGFOTO*

*Sonnenuntergang am Observatorium  
Paranal.*

# Annual Report / Rapport annuel / Jahresbericht 1999

presented to the Council by the Director General  
présenté au Conseil par le Directeur général  
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

|  |    |
|--|----|
| FOREWORD .....                                 | 5  |
| INTRODUCTION .....                             | 9  |
| RESEARCH HIGHLIGHTS .....                      | 13 |
| Symposia and Workshops .....                   | 35 |
| ST-ECF .....                                   | 37 |
| FACILITIES .....                               | 39 |
| VLT .....                                      | 39 |
| VLT Instruments .....                          | 42 |
| VLT Interferometer .....                       | 48 |
| La Silla Observatory .....                     | 51 |
| Paranal Observatory .....                      | 56 |
| Office of the VLT Programme<br>Scientist ..... | 60 |
| DATA MANAGEMENT<br>AND OPERATIONS .....        | 66 |
| Science Archive Group .....                    | 66 |
| The User Support Group (USG) .....             | 67 |
| Data Pipeline Group .....                      | 70 |
| Systems Engineering Group<br>(SEG) .....       | 72 |
| Data Flow Operations .....                     | 73 |
| POSSII Survey .....                            | 75 |
| RELATIONS WITH CHILE .....                     | 76 |
| PROJECTS AND STUDIES .....                     | 78 |
| The ALMA Project .....                         | 78 |
| Future Projects: the OWL<br>Concept .....      | 82 |
| OUTREACH ACTIVITIES .....                      | 85 |
| GOVERNING BODIES .....                         | 88 |
| Council .....                                  | 88 |
| Finance Committee .....                        | 90 |
| Scientific Technical Committee .....           | 91 |

# Table des matières

|   |    |
|---|----|
| PRÉFACE .....                                     | 5  |
| INTRODUCTION .....                                | 9  |
| POINTS CULMINANTS<br>DE RECHERCHES .....          | 13 |
| Conférences et colloques .....                    | 35 |
| ST-ECF .....                                      | 37 |
| INSTALLATIONS .....                               | 39 |
| VLT .....   | 39 |
| Instruments VLT .....                             | 42 |
| L'interféromètre VLT .....                        | 48 |
| Observatoire de La Silla .....                    | 51 |
| Observatoire de Paranal .....                     | 56 |
| Bureau du « VLT Programme<br>Scientist » .....    | 60 |
| GESTION DE DONNÉES<br>ET OPÉRATIONS .....         | 66 |
| Groupe des archives<br>scientifiques .....        | 66 |
| Groupe de support aux<br>utilisateurs (USG) ..... | 67 |
| Groupe de pipeline .....                          | 70 |
| Groupe d'ingénierie système<br>(SEG) .....        | 72 |
| Opérations du flot de données .....               | 73 |
| L'étude POSSII .....                              | 75 |
| RELATIONS AVEC LE CHILI .....                     | 76 |
| PROJETS ET ÉTUDES .....                           | 78 |
| Le projet ALMA .....                              | 78 |
| Projets futurs: le concept OWL .....              | 82 |
| ÉDUCATION ET RELATIONS<br>PUBLIQUES .....         | 85 |
| CORPS DIRIGEANTS .....                            | 88 |
| Le Conseil .....                                  | 88 |
| Le Comité des Finances .....                      | 90 |
| Comité scientifique et technique .....            | 91 |

# Inhalts- verzeichnis

|  |    |
|--|----|
| VORWORT .....                                    | 5  |
| EINLEITUNG .....                                 | 9  |
| HÖHEPUNKTE<br>DER FORSCHUNG .....                | 13 |
| Konferenzen und Workshops .....                  | 35 |
| ST-ECF .....                                     | 37 |
| EINRICHTUNGEN .....                              | 39 |
| VLT .....  | 39 |
| VLT-Instrumente .....                            | 42 |
| VLT-Interferometer .....                         | 43 |
| Observatorium La Silla .....                     | 51 |
| Observatorium Paranal .....                      | 56 |
| Büro des VLT-Programm-<br>wissenschaftlers ..... | 60 |
| DATENVERWALTUNG<br>UND BETRIEB .....             | 66 |
| „Science Archive“-Gruppe .....                   | 66 |
| „User Support“-Gruppe (USG) .....                | 67 |
| „Data Pipeline“-Gruppe .....                     | 70 |
| „System Engineering“-Gruppe<br>(SEG) .....       | 72 |
| „Data Flow Operations“-Gruppe .....              | 73 |
| POSSII-Himmels-<br>durchmusterung .....          | 75 |
| BEZIEHUNGEN ZU CHILE .....                       | 76 |
| PROJEKTE UND STUDIEN .....                       | 78 |
| Das ALMA-Projekt .....                           | 78 |
| Zukunftsprojekte: das OWL-<br>Konzept .....      | 82 |
| BILDUNG UND<br>ÖFFENTLICHKEITSARBEIT .....       | 85 |
| FÜHRUNGSGREMIEN .....                            | 88 |
| Der Rat .....                                    | 88 |
| Finanzausschuss .....                            | 90 |
| Wissenschaftlich-<br>Technischer Ausschuss ..... | 91 |

|  |     |   |     |  |     |
|--|-----|---|-----|--|-----|
| ADMINISTRATION . . . . .   | 94  | ADMINISTRATION . . . . .  | 94  | VERWALTUNG . . . . .   | 94  |
| Personnel . . . . .  | 94  | Personnel . . . . .   | 94  | Personal . . . . .   | 94  |
| Finance . . . . .  | 94  | Finances . . . . .  | 94  | Finanzen . . . . .   | 94  |
| Contracts and Procurement . . . .                                    | 96  | Contrats et achats . . . . .  | 96  | Verträge und Beschaffungen . . .   | 96  |
| Administrative Data Processing<br>(ADP) . . . . .                    | 99  | Traitement des données<br>administratives (ADP) . . . . .                     | 99  | Administrative Datenverwaltung<br>(ADP) . . . . .                                | 99  |
| <br>   |     |   |     |  |     |
| Appendix I – Summary of Use of<br>Telescopes by Discipline . . . . . | 103 | Annexe I – Résumé de l’utilisation<br>des télescopes par discipline . . . . . | 103 | Anhang I – Zusammenfassung<br>der Teleskopbenutzung nach<br>Kategorien . . . . . | 103 |
| Appendix II – Publications . . . . .                                 | 107 | Annexe II – Publications . . . . .  | 107 | Anhang II – Veröffentlichungen . . . . .   | 107 |
| Appendix III – Council and<br>Committee Members in 2000 . . . . .    | 128 | Annexe III – Membres du Conseil<br>et des Comités en 2000 . . . . .           | 128 | Anhang III – Rats- und<br>Ausschussmitglieder für 2000 . . . . .                 | 128 |
| Appendix IV – ESO Staff<br>(31.12.1999) . . . . .                    | 130 | Appendix IV – Personnel de l’ESO<br>(31.12.1999) . . . . .                    | 130 | Appendix IV – ESO-Personal<br>(32.12.1999) . . . . .                             | 128 |

## Foreword

The year 1999 marked the true beginning of the VLT Era, with the official handing-over of the first 8.2-m Unit Telescope to the astronomical community on April 1. This was a moment we had all eagerly looked forward to, a milestone in European astronomy.

The Inauguration of the Paranal Observatory took place a few weeks earlier, on March 5 (when the second telescope had “first light”). This was a welcome opportunity for the members of the ESO Council and other Committees to experience with their own body and mind the unusual location of this major new research facility and the enormous progress that has taken place there during the past years. During our visit to this high-technology oasis in the stark desert landscape of northern Chile we were again reminded of the true scale of the construction of the Very Large Telescope at such a remote site – a magnificent managerial and technical achievement by the ESO staff and their industrial and institutional partners.

The solemn ceremony on that day was held under the massive structure of the second Unit Telescope and with the participation of the President of Chile and other high officials from Europe and Chile. The speakers were unanimous in their praise of the work done and expectations of fantastic research opportunities now opening. The live demonstration of astronomical observations from the VLT Control Room that evening, accompanied by enthusiastic explanations by the ESO specialists to the lay visitors, was certainly a high point for many of us.

## Préface

L'année 1999 a sonné le vrai début de l'ère du VLT, avec la remise officielle à la communauté astronomique du premier des télescopes de 8,20 m le 1<sup>er</sup> avril. Ce moment était attendu de nous tous avec impatience comme une étape marquante de l'astronomie européenne.

L'inauguration de l'Observatoire de Paranal eut lieu quelques semaines auparavant, le 5 mars (au moment où le second télescope avait sa « première lumière »). Ce fut une occasion bienvenue pour les membres du Conseil de l'ESO et des autres Comités de prendre contact physiquement et intellectuellement avec le lieu inhabituel de ce nouveau centre de recherche et de constater les énormes progrès qui s'y étaient déroulés au cours des dernières années. Pendant notre visite de cet oasis de haute technologie dans l'austère paysage désertique, la véritable échelle de la construction du Very Large Telescope dans un tel site reculé s'imposait à nous – une magnifique réussite d'organisation et de technique du personnel de l'ESO et des partenaires institutionnels.

La cérémonie solennelle de ce jour-là eut lieu sous la structure massive du second télescope, en présence du Président du Chili et d'autres personnalités d'Europe et du Chili. Les orateurs furent unanimes dans leur éloge du travail accompli et des perspectives d'opportunités de recherche fantastiques en train de s'ouvrir. La démonstration *in vivo* d'observations astronomiques, accompagnée des explications enthousiastes des spécialistes de l'ESO au visiteur néophyte, fut sans doute un moment d'exception pour beaucoup d'entre nous.

## Vorwort

Das Jahr 1999 stand im Zeichen des wahren Beginns des VLT-Zeitalters. Das erste der beiden 8,2-m-Teleskope wurde am 1. April den Astronomen übergeben. Wir alle haben diesem Augenblick, einem Meilenstein in der europäischen Astronomie, mit großen Erwartungen entgegengesehen.

Die Einweihung der Paranal-Sternwarte fand ein paar Wochen vorher, am 5. März, statt (zu dem Zeitpunkt, als das zweite Teleskop “erstes Licht” sah). Dies war für die Mitglieder des ESO-Rats und anderer Komitees eine willkommene Gelegenheit, an Ort und Stelle die ungewöhnliche Lage dieser neuen, wichtigen Forschungseinrichtung und den außerordentlichen Fortschritt der vergangenen Jahre mit eigenen Augen zu erleben. Unser Besuch dieser Hochtechnologie-Oase in der kahlen Wüstenlandschaft Nordchiles führte uns wieder einmal das tatsächliche Ausmaß der mit der Errichtung des Very Large Telescope an diesem abgelegenen Standort erbrachten Leistung vor Augen – eine großartige Demonstration planerischer und technischer Errungenschaften der ESO-Begleitschaft und ihrer industriellen und institutionellen Partner.

Die feierliche Zeremonie an jenem Tag fand unter der massiven Struktur des zweiten Teleskops im Beisein des Präsidenten der Republik Chile und anderer hochrangiger Repräsentanten aus Europa und Chile statt. Die Redner waren sich in ihrem Lob über die geleistete Arbeit und in der Erwartung phantastischer Forschungsmöglichkeiten, die sich nun bieten, einig. Sicherlich waren an diesem Abend die Live-Beobachtungen vom VLT-Kontrollraum aus, begleitet von begeisterten Erläuterungen der ESO-Spezialisten für die Nichtastronomen unter

It is obvious that right from the beginning of normal observations, ANTU (as VLT UT1 was named) has worked to the great satisfaction of the scientific community of ESO's member countries. The time lost owing to technical problems has been very small compared to what is normal for such a complex instrument, and a large number of observing programmes were successfully carried out. Many research groups and young scientists were well served and much exciting work on the new data is now going on in many places. It is gratifying to note how the new front-line results from ESO increasingly contribute to the rising image of European science.

Meanwhile, important work also continues at ESO's other sites at La Silla and in Santiago and Garching. From here, ESO offers a large diversity of useful services to the scientific community. The growing data bank will become increasingly useful to wider sectors of the community by clever use of the new concept of "data mining".

During 1999, the work of Council was marked by the fact that ESO is now entering into a transitional period. The VLT project is now in the final years of construction and successive operational start-up of its telescopes and many instruments, and the VLTI is taking shape. ESO's participation in the large-scale ALMA radiotelescope project which is in the design and development phase is set in a new type of collaborative framework with national partners in Europe, as well as with the USA and possibly Japan. The decision on the construction phase is expected in 2001. The first, exploratory studies of a next-generation optical telescope have started at ESO.

Council was also pleased to note that several countries approached the organisation about possible membership, and encouraged these initiatives.

Il est évident que, dès le début des observations normales, ANTU (ainsi a été nommé le VLT-UT1) a fonctionné à la plus grande satisfaction de la communauté scientifique des pays membres de l'ESO. Le temps perdu du fait de problèmes techniques a été très faible en comparaison de ce qu'on pouvait attendre d'un instrument d'une telle complexité, et un grand nombre de programmes d'observation ont été menés à terme avec succès. De nombreux groupes de recherche et de jeunes chercheurs ont été bien servis et beaucoup de travail excitant se déroule actuellement dans de nombreux endroits. Il est réjouissant de constater à quel point les nouveaux résultats de pointe de l'ESO contribuent de plus en plus à l'image grandissante de la science européenne.

Pendant ce temps, un travail important se poursuit aux autres sites de l'ESO, à La Silla, Santiago et Garching. De là, l'ESO offre une grande diversité de services utiles à la communauté scientifique. La base de données en expansion deviendra de plus en plus utile à des secteurs plus larges de la communauté par une utilisation astucieuse du concept nouveau de « data mining ».

Au cours de 1999, le travail du Conseil a été marqué par le fait que l'ESO entre dans une période de transition. Le projet VLT en est aux années terminales de construction et de mise en route successive de ses télescopes et leurs nombreux instruments tandis que le VLTI prend forme. La participation de l'ESO au radiotélescope de grande échelle ALMA, qui est dans sa phase de conception et de développement, se réalise dans un nouveau type de structure de collaboration avec les partenaires nationaux en Europe, également avec les États-Unis et peut-être le Japon. La décision sur la phase de construction est attendue en 2001. Les premières études exploratoires d'un télescope optique de nouvelle génération ont débuté à l'ESO.

Le Conseil a eu aussi le plaisir de prendre note des démarches de plusieurs pays en vue d'une possible participation à l'organisation, et il a encouragé ces initiatives.

den Besuchern, ein Höhepunkt für uns alle.

Ganz offensichtlich hat ANTU (so wurde das erste VLT-Teleskop benannt) von Anfang an die Erwartungen der Astronomen in den ESO-Mitgliedsländern voll erfüllt. Die wegen technischer Probleme verlorene Zeit ist im Hinblick auf die Komplexität des Instrumentes äußerst gering, und zahlreiche Beobachtungsprogramme wurden erfolgreich durchgeführt. Viele Forschergruppen und junge Wissenschaftler wurden bestens unterstützt, und vielerorts werden nun die neu gewonnenen Daten mit großem Eifer ausgewertet. Es ist erfreulich zu sehen, wie die neuen Ergebnisse von vorderster Front bei ESO zur steigenden Bedeutung der europäischen Wissenschaft beitragen.

Aber auch anderenorts bei ESO, auf La Silla, in Santiago und Garching, wurde bedeutende Arbeit geleistet. ESO bietet den Astronomen eine Vielfalt nützlicher Dienstleistungen. Die wachsende Datenbank erweist sich durch geschickte Anwendung des *Data Mining*-Konzepts als zunehmend wertvoll für weite Teile der astronomischen Gemeinschaft.

Die Arbeit des Rates stand 1999 im Zeichen einer Übergangsphase bei ESO. Der Bau des VLT nähert sich dem Ende, und die Inbetriebnahme der Teleskope und zahlreichen Instrumente sowie die Konstruktion des VLTI nehmen Gestalt an. ESO beteiligt sich im Rahmen einer neuartigen Zusammenarbeit mit nationalen Partnern in Europa, den USA und möglicherweise auch Japan am groß angelegten Projekt des ALMA-Radioteleskops. Das Projekt befindet sich gegenwärtig in der Entwurfs- und Entwicklungsphase, und die Entscheidung über den Bau wird für 2001 erwartet. Erste Voruntersuchungen für ein optisches Teleskop der nächsten Generation wurden in Angriff genommen.

Mit Freude hat der Rat zur Kenntnis genommen, daß mehrere Länder bezüglich eines Beitritts an die Organisation herantreten sind. Der ESO-Rat unterstützt diese Initiativen.



In the June session, Council expressed its deep gratitude to Professor Riccardo Giacconi for his many important contributions to the organisation as Director General during the past 6 1/2 years and warmly welcomed his successor, Dr. Catherine Cesarsky.

*Arno Freytag*  
President of the ESO Council

Dans sa session du mois de juin, le Conseil a exprimé sa profonde gratitude au Professeur Riccardo Giacconi pour ses nombreuses contributions importantes à l'organisation comme Directeur Général pendant les derniers six ans et demi et a chaleureusement accueilli son successeur, Dr. Catherine Cesarsky.

*Arno Freytag*  
Président du Conseil de l'ESO

In seiner Sitzung im Juni sprach der ESO-Rat Herrn Professor Riccardo Giacconi seinen Dank aus für die während der vergangenen 6 1/2 Jahre als Generaldirektor geleistete wertvolle Arbeit. Gleichzeitig hieß er die Nachfolgerin, Frau Dr. Catherine Cesarsky, herzlich willkommen.

*Arno Freytag*  
Präsident des ESO-Rates



*Figure 1: A three-colour composite, obtained with FORSI at ANTU in the morning of March 29, 1999. It shows the spectacular barred spiral galaxy NGC 6872 that is shaped like an “integral sign”. It is of type SBb and is accompanied by a smaller, interacting galaxy, IC 4970 of type S0 (just above the centre). The bright object to the lower right of the galaxies is a star in the Milky Way whose image has been strongly overexposed and exhibits multiple optical reflections in the telescope and instrument.*

*Figure 1: Image composée de trois couleurs, obtenue avec FORSI à ANTU le matin du 29 mars 1999. Elle représente la spectaculaire galaxie spirale barrée NGC 6872 qui a une forme similaire à un symbole d'intégrale. C'est une galaxie de type SBb qui est accompagnée par une galaxie plus petite et en interaction, IC 4970, de type S0 (juste au-dessus du centre). L'objet brillant plus bas à droite des galaxies est une étoile de la Voie lactée dont l'image a fortement été surexposée et fait voir de multiples réflexions optiques dans le télescope et l'instrument.*

*Abbildung 1: Diese Aufnahme wurde am Morgen des 29. März 1999 mit FORSI an ANTU gemacht und aus 3 Farbaufnahmen zusammengesetzt. Es zeigt die spektakuläre Balkenspiralgalaxie NGC 6872, die wie ein „Integralzeichen“ geformt ist. Sie ist vom Typ SBb und wird von einer kleineren, wechselwirkenden Galaxie, IC 4970 vom Typ S0 (knapp über dem Zentrum), begleitet. Das helle Objekt rechts unter den Galaxien ist ein Stern der Milchstraße, der stark überbelichtet wurde und mehrfache optische Reflexionen im Teleskop und Instrument zeigt.*

# Introduction

The VLT era in astronomy commenced in 1999. In April, the first of the four 8.2-metre telescopes at Paranal began to operate as a fully functional unit of the observatory, demonstrating the success of the methodology adopted for the construction of the telescopes, of the design and manufacture of the instruments, and of the overall operational paradigm.

Quite remarkably for a new installation, this first telescope – named “ANTU” (“sun” in the Mapuche language) – quickly entered into its fully active operational mode, experiencing technical downtime during its first observing period for only 12 per cent of the total available observing time. The rapidity with which ANTU has become available to the ESO community testifies to the foresight and skill of the many people who brought this marvellous facility to completion. Each month, no less than 6,000–8,000 frames were delivered to the rapidly growing data archive. The highly efficient system of pre-programming ANTU’s observations, similar to that used for space-borne instruments, together with more than 20,000 automatic active optics corrections per month (about one every minute), ensured that virtually no time was lost by focussing or re-positioning. The telescope thus immediately achieved a high degree of observing efficiency, with an overall time-on-target (open-shutter) ratio greater than 70%.

ANTU’s instrumentation comprises FORS1, an imager and multi-object spectrometer, and ISAAC, a near-infrared imager and spectrometer. Once ANTU became operational, ESO astronomers used ISAAC to detect spec-

# Introduction

L’ère du VLT en astronomie a débuté en 1999. En avril, le premier des quatre télescopes de 8,20 m à Paranal est entré en opération comme unité pleinement fonctionnelle de l’observatoire, démontrant le succès de la méthodologie adoptée pour la construction des télescopes, de la conception et la fabrication des instruments et du concept global des opérations.

Tout à fait remarquable pour une structure nouvelle, le premier télescope – nommé « ANTU » (« le soleil » en langue Mapuche) – est rapidement entré dans son mode opérationnel avec optique active, subissant des arrêts pour raisons techniques seulement 12% du temps total observable disponible. La rapidité avec laquelle ANTU a été mis à la disposition de la communauté de l’ESO atteste de la prévoyance et du talent des nombreuses personnes qui ont mené à son terme cet instrument merveilleux. Chaque mois, pas moins de 6000 à 8000 images furent livrées aux banques de données en pleine expansion. Le système particulièrement efficace de pré-programmation des observations d’ANTU, similaire à celui utilisé pour les instruments spatiaux, de même que les 20000 corrections d’optique active par mois (approximativement une par minute), ont éliminé les pertes de temps habituelles pour la focalisation ou le repositionnement. Le télescope a ainsi immédiatement atteint un haut degré d’efficacité d’observation avec un pourcentage total de temps sur cible (obturateur ouvert) supérieur à 70%.

L’instrumentation d’ANTU comprend FORS1, un imageur et spectromètre multi-objet, et ISAAC, un imageur et spectromètre dans l’infrarouge proche. Dès l’entrée en opération d’ANTU, les astronomes de l’ESO ont utilisé

# Einleitung

1999 begann die Ära des VLT. Im April nahm das erste der vier 8,2-Meter-Teleskope auf Paranal als eine voll funktionsfähige Einheit des Observatoriums die Arbeit auf, was den Erfolg der zur Konstruktion der Teleskope eingesetzten Methodologie, des Designs und der Herstellung der Instrumente und des allgemeinen Betriebskonzepts zeigt.

Ziemlich bemerkenswert für eine Neuinstallation ist, dass dieses erste Teleskop – “ANTU” genannt (“Sonne” in der Sprache der Mapuche) – schnell funktionstüchtig wurde. Nur 12 Prozent der insgesamt verfügbaren Beobachtungszeit war technische Ausfallzeit. Die Schnelligkeit, mit der ANTU für die ESO-Gemeinschaft verfügbar wurde, bezeugt die Voraussicht und die Fertigkeiten der vielen Leute, die diese fabelhafte Einrichtung zu ihrer Vollendung gebracht haben. Jeden Monat wurden nicht weniger als 6000–8000 Aufnahmen an das rapide wachsende Datenarchiv geliefert. Das im höchsten Maße effiziente System der Programmierung der ANTU-Beobachtungen im Voraus, ähnlich wie bei weltraumgestützten Instrumenten, zusammen mit mehr als 20000 automatischen Korrekturen der aktiven Optik pro Monat (ungefähr eine pro Minute), haben garantiert, dass praktisch keine Zeit durch Fokussierung oder Repositionierung verloren wurde. Das Teleskop erreichte somit sofort einen hohen Grad an Beobachtungseffizienz, so dass 70% der Zeit zur Objektbeobachtung genutzt werden konnte, d.h. der Verschluss offen war.

ANTUs Instrumentierung umfasst FORS1, eine Kamera und Multiobjekt-spektrometer, und ISAAC, eine Kamera und Spektrometer im Nahinfraroten. Sobald ANTU seinen Betrieb aufnahm, haben ESO-Astronomen ISAAC dazu

tral emission lines from hydrogen gas in galaxies with redshifts greater than 2, for which the lines that have rest wavelengths in the visible region now appear in the near-infrared region. This allowed ISAAC to make direct measurements of the star-formation rates in these distant galaxies. The great stability of FORS1 permitted accurate and fast measurements of weak cosmic shear, of major importance for studies of the mass distribution in the Universe. Both instruments also produced many stunning photos of selected objects, all packed with astrophysical information and many of great beauty as well.

As expected during a project as large and complex as the VLT, various operational problems were encountered. They concerned, e.g., contamination of the FORS1 CCD, a malfunction of the cryo-mechanism in ISAAC, and accumulating dust on the mirrors, caused by the continuing construction work on the Paranal platform. All of these were solved in 1999 or will be taken care of in 2000 by the competent ESO staff.

Even before ANTU became fully operational, the second of the four telescopes, "KUEYEN" ("moon") achieved first light in mid-March, ahead of the target date. Commissioning of KUEYEN and the installation and testing of its first two instruments continued according to the plan through the rest of 1999.

They include FORS2, an imager and multi-object spectrometer similar to FORS1, and UVES, an entirely new ultraviolet and visible-light spectrometer. UVES' combination of advanced detectors and optics provides this powerful instrument with a sensitivity that is higher than that of the corresponding instrument at KECK, at all wavelengths, despite the difference in telescope size. The gain is greater than a factor 2 in the ultraviolet. UVES was commissioned at the end of 1999 and produced astrophysically valid spectra practically within a week, delighting the observers at the telescope. The ensuing test observations were highly

ISAAC pour détecter les raies spectrales d'émission de l'hydrogène dans les galaxies de décalages vers le rouge supérieurs à 2, pour lesquelles les raies qui ont leur longueur d'onde au repos dans le visible, apparaissent alors dans l'infrarouge proche. Ceci a permis à ISAAC de faire des mesures directes des taux de formation d'étoiles dans ces galaxies lointaines. La grande stabilité de FORS1 a permis des mesures précises et rapides des faibles cisaillements cosmiques, d'une grande importance pour les études de la distribution des masses dans l'Univers. Les deux instruments ont aussi livré de nombreuses photos d'objets particuliers, toutes chargées de signification astrophysique, tout en étant par ailleurs d'une grande beauté.

Comme on peut s'y attendre dans un projet aussi vaste et complexe que le VLT, des problèmes variés se sont présentés. Il s'est agi, par exemple, de la contamination du détecteur CCD de FORS1, d'un mauvais fonctionnement des cryomécanismes d'ISAAC, et d'une accumulation de poussière sur les miroirs, due à la continuation des travaux sur la plate-forme de Paranal. Tous furent résolus en 1999, ou le seront en 2000 grâce à la compétence du personnel de l'ESO.

Alors qu'ANTU n'était même pas encore pleinement opérationnel, «KUEYEN» («la lune»), le second des quatre télescopes réussissait sa première lumière à la mi-mars, en avance sur la date prévue. La recette de KUEYEN ainsi que la mise en place et la vérification de ses deux premiers instruments se sont poursuivies selon le calendrier prévu tout au long de 1999.

Il s'agit de FORS2, un imageur et spectroscopie multi-objet semblable à FORS1, et d'UVES, un spectromètre dans l'ultraviolet et le visible entièrement nouveau. Associant détecteurs et optiques d'avant-garde, UVES est un instrument puissant d'une sensibilité supérieure à son homologue du KECK, sur toutes les longueurs d'onde, malgré l'écart de dimension des télescopes. Le gain est d'un facteur supérieur à 2 dans l'ultraviolet. UVES a été installé à la fin de 1999 et a produit des spectres de qualité dès la semaine suivante, à la plus grande satisfaction des observateurs. Les observations de test qui ont suivi furent pleinement réussies et

verwendet, spektrale Emissionslinien des Wasserstoffgases in Galaxien mit Rotverschiebungen größer als 2 zu detektieren. Bei diesen Rotverschiebungen liegen die Linien, die im Ruhesystem Wellenlängen im sichtbaren Bereich haben, nun im Nahinfraroten. Dies erlaubte ISAAC, Sternentstehungsraten in diesen entfernten Galaxien direkt zu messen. Die große Stabilität von FORS1 erlaubte genaue und schnelle Messungen der schwachen kosmischen Scherung, was von größter Bedeutung für die Untersuchung der Massenverteilung im Universum ist. Beide Instrumente haben auch viele überwältigende Photos ausgewählter Objekte geliefert, die alle viel astrophysikalische Information enthalten und auch meist von großartiger Schönheit sind.

Wie man bei einem Projekt, das so groß und komplex wie das VLT ist, erwartet, traten während des Betriebes Probleme auf. Diese betrafen z.B. eine Verunreinigung der FORS1-CCD, eine Funktionsstörung des Kühlmechanismus in ISAAC und Ansammlung von Staub auf den Spiegeln, die durch die fortgesetzten Bauarbeiten auf der Paranal-Plattform verursacht wurde. All diese Probleme wurden entweder 1999 gelöst, oder die kompetente ESO-Belegschaft wird sich 2000 um sie kümmern.

Noch bevor ANTU voll in Betrieb ging, sah Mitte März früher als geplant das zweite der vier Teleskope, "KUEYEN" ("Mond"), das "erste Licht". Die Inbetriebnahme von KUEYEN und die Installation und das Testen seiner ersten zwei Instrumente wurden plangemäß im weiteren Verlauf des Jahres 1999 fortgesetzt.

Diese beinhalten FORS2, eine Kamera und Multiobjektspektrometer ähnlich wie FORS1, und UVES, ein völlig neues Spektrometer im ultravioletten und sichtbaren Wellenlängenbereich. UVES' Kombination von fortschrittlichen Detektoren und Optiken stattet dieses leistungsfähige Instrument mit einer Empfindlichkeit aus, die trotz der Differenz in der Teleskopgröße bei allen Wellenlängen höher ist als die des entsprechenden Instruments am KECK. Der Gewinn ist im Ultravioletten größer als ein Faktor 2. UVES wurde Ende 1999 in Betrieb genommen und produzierte praktisch innerhalb einer Woche astrophysikalisch wertvolle Spektren, was

successful and demonstrated, among others, that it is now possible with UVES to measure accurate abundances of rare elements in old stars, with great relevance for cosmological studies. Moreover, UVES is opening an entirely new field in the study of intergalactic gas by means of high-resolution observations of absorption lines in the spectra of quasars with redshift below 2.

Work also continued according to the plan on the other two 8.2-m telescopes, "MELIPAL" ("Southern Cross") and "YEPUN" ("Sirius"), with their "first light"s planned for February and October 2000, as well as on the various astronomical instruments that will later be installed at them. Of these, VIMOS, the largest three-dimensional spectrometer in the world, will be the first to be attached at "MELIPAL" in 2000.

In parallel to the activities on the UTs, ESO could reinforce and accelerate the developments of the VLT Interferometry system, so that it gained momentum in 1999. By the end of 1999 the final integration of the first two delay lines was nearing completion with the third one in progress. All three delay lines will be delivered successively to Paranal by mid-2000.

The auxiliary telescope systems passed successfully the Final Design Review in April 1999 and the manufacturing has reached an advanced stage by the end of the year. A third unit was ordered in September according to the plan. In addition to the three previously planned interferometric instruments (VINCI, MIDI, and AMBER), a feasibility study demonstrated the scientific value of a dual-feed facility, PRIMA, to be used in conjunction with these instruments to extend the VLTI's capabilities to observations of fainter objects. This will prove particularly important for micro-arcsecond astrometry, allowing more accurate determination of the masses of planetary companions of nearby stars. VLTI's first fringes with siderostats are expected early in 2001.

montrèrent, entre autres, qu'il est désormais possible avec UVES de mesurer précisément les abondances des éléments rares dans les étoiles vieilles, d'une grande signification pour les études cosmologiques. Qui plus est, UVES ouvre un champ entièrement nouveau dans les études du gaz intergalactique par l'intermédiaire des observations à haute résolution des raies d'absorption dans les spectres de quasars de décalage vers le rouge inférieur à 2.

Le travail s'est aussi poursuivi comme prévu sur les deux autres télescopes de 8,20 m, «MELIPAL» («La Croix du Sud») et «YEPUN» («Sirius»), dont les « premières lumières » sont programmées pour février et octobre 2000, ainsi que sur les divers instruments astronomiques qui leur seront plus tard attachés. Parmi eux VIMOS, le plus grand spectromètre tri-dimensionnel au monde, sera le premier à rejoindre « MELIPAL » en 2000.

Parallèlement aux activités concernant les télescopes, l'ESO a pu renforcer et accélérer le développement du système interférométrique du VLT qui a ainsi pris son essor en 1999. A la fin de 1999, l'intégration des deux premières lignes de retard était en phase terminale avec une troisième en cours. Les trois lignes de retard seront successivement livrées à Paranal à la mi-2000.

Les télescopes auxiliaires ont passé avec succès la revue finale de design en avril 1999 et leur fabrication avait atteint un stade avancé vers la fin de l'année. Un troisième télescope a été commandé en septembre comme prévu. En plus des trois instruments interférométriques initialement prévus (VINCI, MIDI et AMBER), une étude de faisabilité a démontré l'intérêt scientifique d'un système à double champ, PRIMA, destiné à être utilisé conjointement avec ces instruments afin d'étendre les capacités du VLTI dans l'observation d'objets plus faibles. Ceci s'avérera particulièrement important en astrométrie au millième de seconde d'arc, permettant une détermination plus précise des masses des compagnons planétaires des étoiles proches. Les premières franges du VLTI sont attendues avec des sidérostats au début de 2001.

die Beobachter am Teleskop begeisterte. Die folgenden Testbeobachtungen waren höchst erfolgreich und zeigten unter anderem, dass es nun mit UVES möglich ist, die Häufigkeiten seltener Elemente in alten Sternen genau zu messen, was von großer Relevanz für kosmologische Studien ist. Überdies öffnet UVES ein völlig neues Feld des Studiums des intergalaktischen Gases durch Beobachtungen von hochaufgelösten Absorptionslinien in den Spektren von Quasaren bei Rotverschiebungen kleiner als 2.

Ebenso plangemäß wurde die Arbeit an den anderen beiden 8,2-m-Teleskopen, "MELIPAL" ("Kreuz des Südens") und "YEPUN" ("Sirius"), fortgesetzt, deren "erstes Licht" für Februar und Oktober 2000 geplant ist; sowie an den verschiedenen astronomischen Instrumenten, die später an ihnen installiert werden. Von denen wird VIMOS, das größte dreidimensionale Spektrometer der Welt, das erste sein, das an "MELIPAL" im Jahr 2000 angebracht wird.

Parallel zu den Aktivitäten an den UTs konnte ESO die Entwicklung des VLT-Interferometersystems verstärken und beschleunigen, so dass es 1999 an Eigen-dynamik gewann. Ende 1999 war die endgültige Integration der ersten zwei Verzögerungsstrecken fast vollendet und die dritte im Gange. Alle drei Verzögerungsstrecken werden Mitte 2000 nacheinander nach Paranal geliefert werden.

Die Hilfsteleskopsysteme haben im April 1999 erfolgreich das Schlussgutachten des Konstruktionsplans bestanden, und die Herstellung hat Ende des Jahres ein fortgeschrittenes Stadium erreicht. Eine dritte Einheit wurde im September plangemäß bestellt. Zusätzlich zu den drei früher geplanten interferometrischen Instrumenten (VINCI, MIDI und AMBER) zeigte eine Machbarkeitsstudie den wissenschaftlichen Wert eines Zweistrahlensystems, PRIMA, das zusammen mit diesen Instrumenten verwendet wird, um die Fähigkeiten des VLTI, leuchtschwächere Objekte zu beobachten, zu verbessern. Dies wird sich als besonders wichtig für die auf Mikrobogensekunden genaue Astrometrie herausstellen und somit eine genauere Bestimmung der Massen von Planetenbegleitern naher Sterne erlauben. VLTI's erste Interferenzstreifen mit den Siderostaten werden Anfang 2001 erwartet.

The architectural design of the Paranal “Residencia” was completed early 1999 and a contract for the building was signed, allowing the start of construction in the fall of 1999. The “Residencia” will accommodate the increasing number of astronomers as well as ESO’s operating staff.

At the La Silla Observatory, the upgrading of the 3.6-metre telescope was completed during 1999. Together with previous upgrades, this achievement makes La Silla a state-of-the-art observatory. The 2.2-metre telescope has been used intensively for public surveys, the results of which are made immediately available to the observing community, allowing the selection of targets for the VLT.

Following the Memorandum of Understanding signed at the end of 1998, the ALMA collaboration towards the construction of a millimetre and sub-millimetre array in the Atacama desert began to take shape in 1999 with the division of tasks between the United States and the European participants for the preparatory phase. A prototype antenna was ordered, to be delivered in November 2001.

Looking farther into the future, the first outline of a feasibility study for a 100-metre telescope, referred to as OWL, demonstrated that the construction of such a gigantic telescope is possible with present technology. A telescope of this new class could see first light in the second decade of the 21st century.

I took up the position as Director General on September 1, 1999, and found a well-running, modern organisation with a highly motivated staff. I would like to commend my predecessor, Professor Riccardo Giacconi, for the construction of the VLT under his leadership, on time and within budget – the foremost facility of its kind in the world with an enormous scientific potential.

*Catherine Cesarsky*  
Director General of ESO

Le projet d’architecte de la «Residencia» s’est terminé en 1999, suivi du contrat pour le bâtiment, permettant le début des travaux en automne 1999. La «Residencia» hébergera un nombre croissant d’astronomes ainsi que le personnel d’opérations de l’ESO.

A l’observatoire de La Silla, la rénovation du télescope de 3,60 m s’est terminée au cours de 1999. Ajouté aux améliorations précédentes, ce succès fait de La Silla un observatoire de pointe. Le télescope de 2,20 m a été utilisé en partie pour des observations publiques systématiques dont les résultats ont été immédiatement rendus accessibles à la communauté des observateurs, permettant la sélection des objets à observer avec le VLT.

A la suite de la signature de l’accord de principe à la fin de 1998, la collaboration ALMA pour la construction d’un interféromètre millimétrique et sub-millimétrique dans le désert de l’Atacama a commencé de prendre forme en 1999 avec la répartition des tâches entre les États-Unis et les participants d’Europe pour la phase préparatoire. Un prototype d’antenne a été commandé et doit être livré en novembre 2001.

Dans une vision à plus long terme, les premières conclusions d’une étude de faisabilité d’un télescope de 100 m, appelé OWL, ont démontré que la construction d’une structure aussi gigantesque est possible dans le cadre de la technologie actuelle. Un télescope de cette nouvelle génération pourrait voir sa première lumière dans la seconde décennie du 21<sup>e</sup> siècle.

J’ai pris mes fonctions de Directeur général le 1<sup>er</sup> septembre 1999, et ai trouvé une organisation moderne, en plein fonctionnement avec un personnel hautement motivé. Je désire rendre hommage à mon prédécesseur, le Professeur Riccardo Giacconi, sous la direction duquel le VLT a été construit, dans les délais et sans dépassement de budget – l’observatoire de ce type le plus avancé au monde, avec un formidable potentiel scientifique.

*Catherine Cesarsky*  
Directeur général de l’ESO

Die architektonische Planung der “Residencia” auf Paranal wurde Anfang 1999 abgeschlossen und der Vertrag für den Bau unterzeichnet, was den Beginn der Bauarbeiten im Herbst 1999 erlaubte. Die “Residencia” wird die zunehmende Zahl von Astronomen wie auch das ESO-Betriebspersonal beherbergen.

Auf dem La Silla-Observatorium wurde die Aufrüstung des 3,6-m-Teleskops abgeschlossen. Zusammen mit vorangegangenen Verbesserungen wurde La Silla damit zu einem Observatorium auf dem neuesten Stand der Technik. Das 2,2-m-Teleskop wurde intensiv für öffentliche Himmelsdurchmusterungen genutzt, und die Ergebnisse wurden sofort der Beobachergemeinschaft zur Verfügung gestellt, was die Auswahl von Beobachtungsobjekten für das VLT erlaubt.

Nach der Ende 1998 erfolgten Unterzeichnung der Absichtserklärung hat die ALMA-Kollaboration für den Bau eines Millimeter- und Sub-Millimeter-Arrays in der Atacama-Wüste 1999 mit der Aufteilung der Aufgaben während der Vorbereitungsphase zwischen den Vereinigten Staaten und den europäischen Teilnehmern begonnen, Form anzunehmen. Eine Prototyp-Antenne wurde bestellt und wird im November 2001 geliefert werden.

Weiter in die Zukunft blickend, zeigte der erste Entwurf einer Machbarkeitsstudie für ein 100-Meter-Teleskop, OWL genannt, dass die Konstruktion eines so gigantischen Teleskops mit der heutigen Technologie möglich ist. Ein Teleskop dieser neuen Klasse könnte sein “erstes Licht” im zweiten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts sehen.

Ich habe die Position als Generaldirektorin am 1. September 1999 aufgenommen und habe eine gut funktionierende, moderne Organisation mit hochmotivierter Belegschaft vorgefunden. Ich möchte meinem Vorgänger, Professor Riccardo Giacconi, für die Konstruktion des VLT – des besten Observatoriums seiner Art auf der Welt und mit einem enormen wissenschaftlichen Potential – unter seiner Leitung, im Zeitplan und im Budget, Lob aussprechen.

*Catherine Cesarsky*  
ESO-Generaldirektorin

## Research Highlights

Exposures were made of the nucleus of Comet Wirtanen with the VLT Test Camera VLT KUEYEN in May. During these observations, the telescope blindly tracked the faint, moving object very well, an excellent performance of the telescope optics, mechanics and control system, already at this early stage of the commissioning phase.

This comet is the target for ESA's Rosetta space mission and the observations were undertaken to determine the properties of its nucleus, crucial information for the establishment of a safe landing procedure. Comet Wirtanen was 4.0 AU from the Earth and near aphelion (the same distance at which Rosetta will approach the comet in 2011); it was located in the direction of a dense star field in Sagittarius. Consequently, in many of the frames, the 25-mag image is partly overlapped by background stellar images. Still, twelve "clean" 8-min exposures allowed the conclusion that (1) there is no indication of a surrounding coma (i.e., it is likely that there will be little dust near the nucleus when Rosetta arrives, reducing the associated risk for the spacecraft); (2) the measured brightness corresponds to a diameter of  $1.1 \pm 0.1$  km (for 3% albedo); and (3) within the measuring accuracy, the brightness was constant throughout the observing period (i.e., either the shape of the nucleus is nearly spherical, or it does not rotate very fast, or both).

The search for extrasolar planets on an Earth-like orbit by radial velocity measurements required long-term monitoring campaigns to ensure that the detected radial velocity variations are not an artefact of the Earth's movement around the Sun. The radial velocity

## Points culminants de recherches

Des images du noyau de la comète Wirtanen ont été obtenues avec la caméra test du VLT au VLT KUYEN en mai. Pendant ces observations, le télescope a très bien suivi l'objet faible et en mouvement; une excellente performance des optiques, mécaniques et système de contrôle du télescope, déjà à un stade précoce de la phase de mise en service.

Cette comète est la cible de la mission spatiale Rosetta de l'ESA, et les observations furent entreprises pour déterminer les propriétés de son noyau, une information cruciale pour l'établissement d'une procédure d'atterrissage sûre. La comète Wirtanen était à 4 AU de la Terre et près de l'aphélie (distance à laquelle Rosetta l'approchera en 2011); elle était située dans la direction d'un champ d'étoiles dense dans le Sagittaire. De fait, dans beaucoup d'images, l'image de magnitude 25 est en partie couverte par des images stellaires du fond. Toutefois, douze images 'propres' de 8 minutes de pose ont permis de déduire que 1) il n'y a pas d'indication de coma environnante (i.e., il est probable qu'il n'y aura que peu de poussières près du noyau quand Rosetta arrivera, réduisant les risques associés pour l'engin spatial); 2) la luminosité mesurée correspond à un diamètre de  $1,1 \pm 0,1$  km (pour un albédo de 3%); et 3) dans la précision des mesures, la luminosité était constante pendant la période d'observation (i.e., ou bien la forme du noyau est presque sphérique, ou bien il ne tourne pas très rapidement, ou bien les deux).

La recherche de planètes extra-solaires sur des orbites similaires à celle de la Terre, par des mesures de vitesse radiale, a exigé des campagnes d'études à long terme pour garantir que les variations de vitesse radiale détectées ne soient pas des artefacts du mouvement

## Höhepunkte der Forschung

Im Mai wurden mit der VLT-Testkamera an KUEYEN Aufnahmen vom Kern des Kometen Wirtanen gemacht. Während dieser Beobachtungen führte das Teleskop blind dem schwachen bewegten Objekt sehr gut nach, bereits in diesem frühen Stadium der Inbetriebnahme eine exzellente Leistung von Teleskopoptik, Mechanik und Kontrollsystem.

Dieser Komet ist das Ziel der ESA-Weltraummission „Rosetta“, und die Beobachtungen wurden unternommen, um die Eigenschaften des Kerns zu bestimmen. Diese Information ist von entscheidender Bedeutung für die Ausarbeitung einer sicheren Landeprozedur. Komet Wirtanen war 4,0 AE von der Erde entfernt und nahe dem Aphel (bis auf diese Entfernung wird sich Rosetta 2011 dem Kometen nähern) in einem dichten Sternfeld im Sternbild Schütze. In vielen Aufnahmen ist daher sein Bild 25. Größe von Hintergrundsternen überlagert. Dennoch gelang es, aus zwölf „sauberen“ Aufnahmen mit je 8 Minuten Belichtung folgendes abzuleiten: 1. Es gibt keinen Hinweis auf eine umgebende Koma, d.h. wahrscheinlich wird es bei der Ankunft von Rosetta in der Nähe des Kerns wenig Staub geben und daher das Risiko für die Sonde gering sein; 2. Die gemessene Helligkeit entspricht einem Durchmesser von  $1,1 \pm 0,1$  km (bei 3% Albedo); 3. Innerhalb der Messgenauigkeit war die Helligkeit während der Beobachtungsperiode konstant, d.h. entweder ist der Kern nahezu kugelförmig, oder er rotiert nicht sehr schnell, oder beides.

Die Suche nach extrasolaren Planeten auf erdähnlichen Umlaufbahnen mit Hilfe von Messungen der Radialgeschwindigkeit erfordert Langzeit-Beobertungskampagnen, um sicherzugehen, dass die detektierten Variationen in der Radialgeschwindigkeit kein

technique is based on regular changes in velocity as the star and its planet revolve around a common centre of gravity. These changes are of very small amplitude since the star is much heavier than the planet. Targeting young stars introduces another complication as their activity produces scatter in the data which exceeds the measurement errors.

An extrasolar planet search was started at La Silla late 1992 using the 1.4-m CAT telescope and the CES spectrograph. The resolving power achieved is  $R = 100,000$  and the spectra are "self-calibrated" with a temperature-controlled iodine gas absorption cell that superimposed its absorption lines onto the stellar spectrum. Data analysis involves complex modelling techniques. A  $5\frac{1}{2}$  year radial velocity monitoring of the solar-type star  $\iota$  Hor, with 95 individual spectra, led to the first discovery of an extrasolar planet with an ESO instrument. This young star, still on the main sequence (spectral type G0V), is located at a distance of 17 pc. Its luminosity and mass are  $1.52 L_{\odot}$  and  $1.03 M_{\odot}$  respectively. The precision in the velocity measure-

de la Terre autour du Soleil. La technique de mesure de vitesses radiales est basée sur des changements réguliers en vitesse pendant que l'étoile et sa planète tournent autour d'un centre de gravité commun. Ces changements sont de très petites amplitudes puisque l'étoile est beaucoup plus lourde que la planète. Cibler des étoiles jeunes introduit une autre difficulté puisque leur activité produit de la dispersion qui excède les erreurs de mesures.

Une recherche de planètes extra-solaires a été commencée à La Silla fin 1992 avec le télescope CAT de 1,40 m et le spectrographe CES. Le pouvoir séparateur atteint est  $R = 100000$  et les spectres sont « auto-calibrés » avec une cellule d'absorption de gaz d'iode contrôlée en température, qui surimpose ses lignes d'absorption au spectre stellaire. L'analyse des données implique des techniques complexes de création de modèles. Une étude sur 5 ans et demi de la vitesse radiale de l'étoile de type solaire  $\iota$  Hor, avec 95 spectres individuels, a conduit à la première découverte d'une planète extra-solaire avec un instrument ESO. Cette étoile jeune, encore sur la sé-

Artefakt der Bewegung der Erde um die Sonne sind. Die Technik der Radialgeschwindigkeiten basiert auf regulären Veränderungen in der Geschwindigkeit, wenn der Stern und sein Planet sich um den gemeinsamen Schwerpunkt drehen. Diese Veränderungen haben eine sehr kleine Amplitude, da der Stern viel schwerer ist als der Planet. Das Beobachten junger Sterne birgt weitere Schwierigkeiten, da deren Aktivität eine Streuung in den Daten produziert, die die der Messungenauigkeiten übersteigt.

Eine Suche nach extrasolaren Planeten wurde Ende 1992 auf La Silla gestartet, wobei das 1,4-m-CAT-Teleskop und der CES-Spektrograph verwendet wurden. Die Auflösung, die erreicht wurde, ist  $R = 100000$  und die Spektren sind „selbstkalibriert“ mit einer temperaturkontrollierten Jod-Gas-Absorptions-Zelle, die ihre Absorptionslinien dem Sternspektrum überlagert. Zur Datenanalyse sind komplexe Modell-Techniken notwendig. Die Überwachung der Radialgeschwindigkeit des sonnenähnlichen Sternes  $\iota$  Hor über  $5\frac{1}{2}$  Jahre hinweg mit 95 einzelnen Spektren führte zu der ersten Entde-

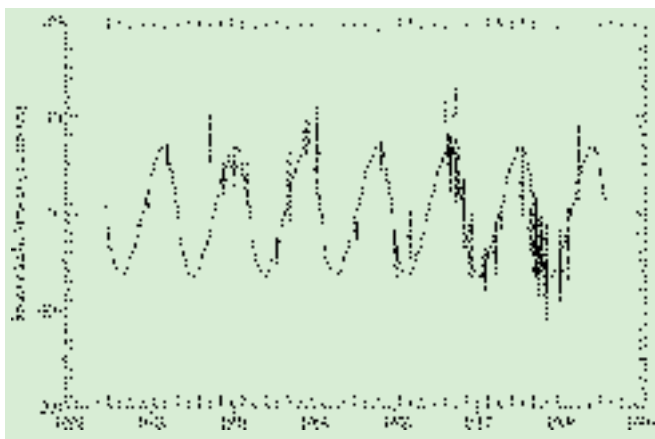


Figure 2: Radial velocity measurements (with individual errors shown as bars) of the 5.4-mag solar-type star  $\iota$  Hor over a period of nearly six years. The thin line indicates the variation that is caused by the new planet (as a best-fit Keplerian orbit).

Figure 2: Mesures de vitesse radiale (avec les barres d'erreurs individuelles présentées comme des barres) de l'étoile de type solaire  $\iota$  Hor (mag 5,4) sur une période de presque 6 ans. La ligne fine indique la variation qui est due à la nouvelle planète (meilleur fit képlérien de l'orbite).

Abbildung 2: Messungen der Radialgeschwindigkeit (mit Fehlerbalken) des 5,4-mag sonnenähnlichen Sternes  $\iota$  Hor über einen Zeitraum von annähernd sechs Jahren. Die dünne Linie zeigt die Variation, die durch den neuen Planeten verursacht wird (als eine keplerische Umlaufbahn angenähert).

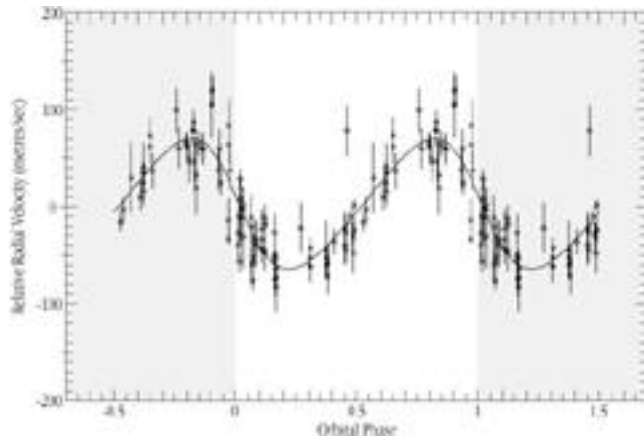


Figure 3: The combined radial velocity variations of  $\iota$  Hor vs. orbital phase of the newly discovered planet. The planet is in front of the star near phase 0.22 when the velocity is smallest and on the other side at phase 0.82. The orbital period is 320 days.

Figure 3: Variations combinées de la vitesse radiale de  $\iota$  Hor versus la phase orbitale de la planète nouvellement découverte. La planète est devant l'étoile près de la phase 0,22 quand la vitesse est la plus petite et de l'autre côté à la phase 0,82. La période orbitale est de 320 jours.

Abbildung 3: Die kombinierten Variationen der Radialgeschwindigkeit von  $\iota$  Hor gegen die Umlaufphase des neu entdeckten Planeten. Der Planet ist vor dem Stern in der Phase 0,22, wenn die Geschwindigkeit am kleinsten ist, und auf der anderen Seite in der Phase 0,82. Die Umlaufperiode ist 320 Tage.



ments was about  $\pm 17$  m/sec and the detected radial velocity variations have a peak-to-peak amplitude of 134 m/sec as can be seen in Figures 2 and 3. The orbital period equals 320 days. The mass of the companion is  $m \sin i = 2.26$  Jupiter masses where  $i$  is the unknown orbital inclination. An analysis of the movement of the star around its rotation axis gives a rough estimate of the orbital inclination, thus a true planet mass of roughly 7 Jupiter masses at the 90% confidence level. The orbit is characterised by a semi-major axis of 0.925 AU and an eccentricity of 0.161 and is the most Earth-like orbit among the currently known extrasolar planets. Its eccentricity, although low, is still greater than that of any Solar giant planets.

The excess scatter in the radial velocity signal (27 m/sec rms) is much higher than the measurement precision. With the available data it is not possible to exclude the presence of a second planet. However, there are indications that Iota Hor is more active than the Sun. Thus, a most likely explanation is the influence of the star activity on the velocity measurements as a result of visibility changes of individual active regions and their reconfigurations in time on the star surface. Direct measurements of the spectral instabilities that might cause the scatter in radial velocity variations will be possible in the near future using the CES spectrograph, after the upgrade of its spectral resolution, with the 3.6-m telescope.

The physical structure of molecular clouds gives insights into the star formation processes. These clouds are composed almost entirely of molecular hydrogen which can only be observed

quence principale (type spectral G0 V), est située à une distance de 17 pc. Sa luminosité et masse sont  $1,52 L_{\odot}$  et  $1,03 M_{\odot}$  respectivement. La précision des mesures de vitesse était d'environ  $\pm 17$  m/sec et les variations de vitesse radiale détectées ont une amplitude « pic à pic » de 134 m/sec, comme on peut le voir dans les figures 2 et 3. La période orbitale est égale à 320 jours. La masse du compagnon est  $m \sin i = 2,26 M_{\text{Jupiter}}$ , où  $i$  est l'inclinaison orbitale inconnue. Une analyse du mouvement de l'étoile autour de son axe de rotation donne une estimation grossière de l'inclinaison orbitale, et donc une vraie masse planétaire de 7 fois la masse de Jupiter à un niveau de confiance de 90%. L'orbite est caractérisée par un demi-axe principal de 0,925 AU et une excentricité de 0,161. C'est l'orbite la plus similaire à celle de la Terre parmi les planètes extra-solaires connues en ce moment. Son excentricité, bien que faible, est encore plus grande que celle de n'importe quelle planète géante du système solaire.

L'excès de dispersion dans le signal de la vitesse radiale (27 m/sec rms) est beaucoup plus grand que la précision de mesure. Avec les données disponibles il n'est pas possible d'exclure la présence d'une deuxième planète. Cependant, il y a des indications que Iota Hor est plus active que le Soleil. Donc, une explication, plus que vraisemblable, est l'influence de l'activité de l'étoile sur les mesures de vitesse ce qui serait un résultat des changements de visibilité des régions actives individuelles et de leurs reconfigurations en temps à la surface de l'étoile. Des mesures directes des instabilités spectrales qui peuvent causer la dispersion dans les variations de vitesse radiale seront possibles dans un avenir proche avec le spectrographe CES, après l'amélioration de sa résolution spectrale, avec le télescope de 3,60 m.

La structure physique des nuages moléculaires donne un aperçu des processus de formation d'étoiles. Ces nuages sont composés presque entièrement d'hydrogène moléculaire qui ne peut

ckung eines extrasolaren Planeten mit einem ESO-Instrument. Dieser junge Stern, der noch auf der Hauptreihe sitzt (Spektraltyp G0 V), befindet sich in einer Entfernung von 17 pc. Seine Leuchtkraft und Masse sind  $1,52 L_{\odot}$  bzw.  $1,03 M_{\odot}$ . Die Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung war ungefähr 17 m/sec und die gemessenen Variationen in der Radialgeschwindigkeit haben eine Peak-to-Peak Amplitude von 134 m/sec, wie man in den Abbildungen 2 und 3 sehen kann. Die Umlaufperiode beträgt 320 Tage. Die Masse des Begleiters ist  $m \sin i = 2,26$  Jupitermassen, wobei  $i$  die unbekannte Inklination der Bahnebene ist. Eine Analyse der Bewegung des Sternes um seine Rotationsachse gibt eine grobe Abschätzung der Inklination, und somit eine wahre Planetenmasse von ungefähr 7 Jupitermassen bei einem Konfidenzniveau von 90%. Die Umlaufbahn ist durch eine große Halbachse von 0,925 AU und eine Exzentrizität von 0,161 charakterisiert und ist die Umlaufbahn unter den momentan bekannten extrasolaren Planeten, die am erdähnlichsten ist. Ihre Exzentrizität, obwohl gering, ist immer noch größer als die aller Riesenplaneten im Sonnensystem.

Die zusätzliche Streuung im Signal der Radialgeschwindigkeit (27 m/sec rms) ist viel höher als die durch die Messungenauigkeit verursachte. Anhand der verfügbaren Daten ist es nicht möglich, die Existenz eines zweiten Planeten auszuschließen. Jedoch gibt es Hinweise darauf, dass Iota Hor aktiver als die Sonne ist. Somit ist die wahrscheinlichste Erklärung der Einfluss der Sternaktivität auf die Geschwindigkeitsmessung als Resultat von Veränderungen in der Sichtbarkeit einzelner aktiver Regionen auf der Sternoberfläche und deren Rekonfiguration im Laufe der Zeit. Direkte Messungen der spektralen Instabilitäten, die diese Streuung in den Änderungen der Radialgeschwindigkeiten verursachen könnten, werden in naher Zukunft mit dem CES-Spektrometer am 3,6-m-Teleskop, nach der Verbesserung seiner spektralen Auflösung, möglich sein.

Die physikalische Struktur von Molekülwolken gibt Einblick in den Sternentstehungsprozess. Diese Wolken bestehen fast vollständig aus molekularem Wasserstoff, der nur bei Energien

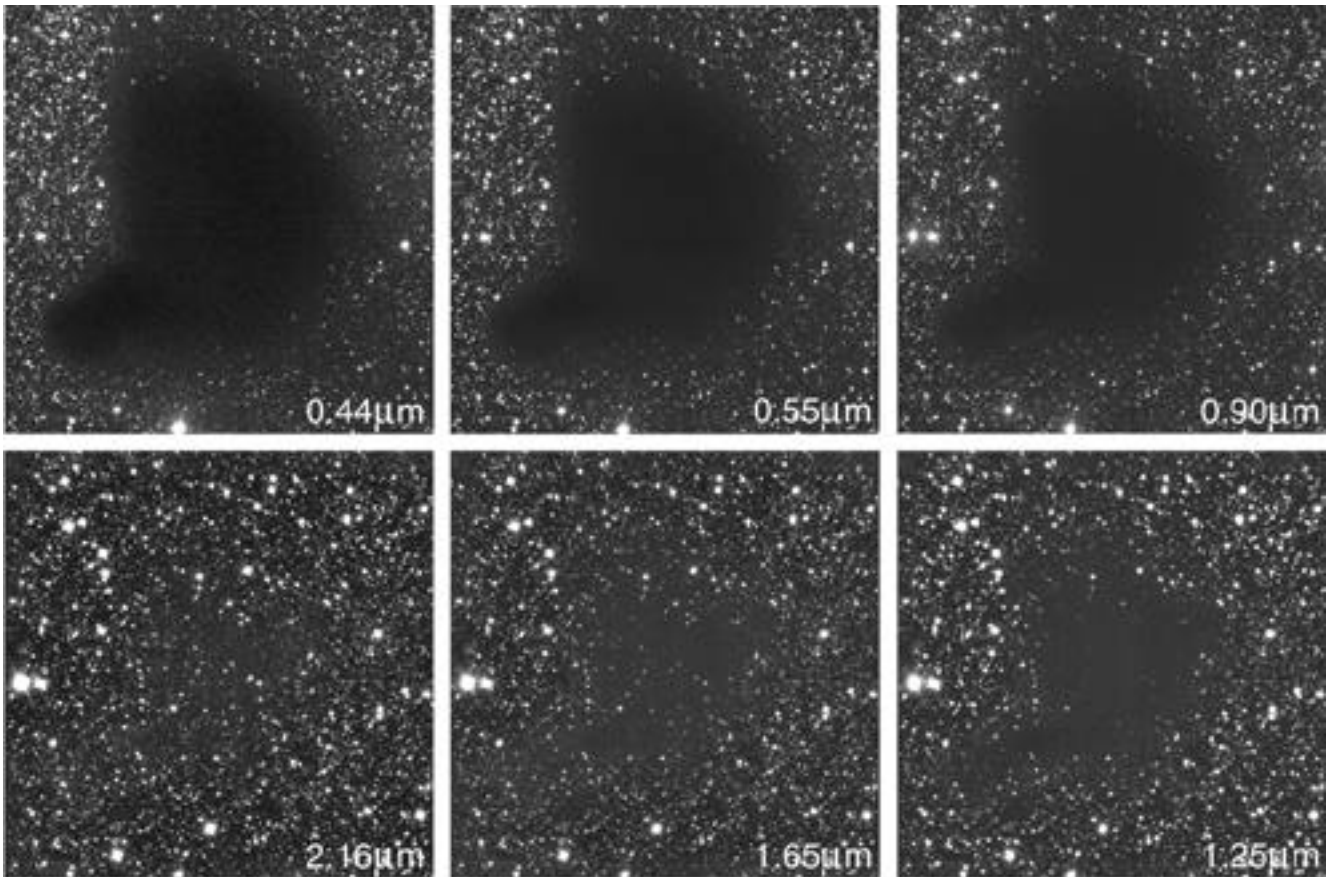


Figure 4: The sky area of the dark cloud B68, imaged in six different wavebands, clockwise from the blue to the near-infrared spectral region. Three of these frames (B-band at  $0.44 \mu\text{m}$ ; V-band at  $0.55 \mu\text{m}$ ; near-infrared I-band at  $0.90 \mu\text{m}$ ) were obtained with FORSI at the VLT ANTU telescope and three with SOFI at the NTT through near-infrared filters (J-band at  $1.25 \mu\text{m}$ ; H-band at  $1.65 \mu\text{m}$ ;  $K_s$ -band at  $2.16 \mu\text{m}$ ). It is evident that the obscuration caused by the cloud diminishes dramatically with increasing wavelength. Since the outer regions of the cloud are less dense than the inner ones, the apparent size of the cloud also decreases, as more background stars shine through the outer parts. Each frame covers an area of  $4.9 \times 4.9 \text{ arcmin}^2$ . North is up and East is left.

Figure 4: Région du ciel comportant le nuage sombre B68, image créée par 6 bandes de longueurs d'onde différentes, dans le sens des aiguilles d'une montre, de la région spectrale bleue au proche infrarouge. Trois de ces images (bande B à  $0,44 \mu\text{m}$ ; bande V à  $0,55 \mu\text{m}$ ; proche infrarouge bande I à  $0,9 \mu\text{m}$ ) ont été obtenues avec FORSI au télescope ANTU du VLT et trois autres avec SOFI au NTT à travers des filtres dans le proche infrarouge (bande J à  $1,25 \mu\text{m}$ ; bande H à  $1,65 \mu\text{m}$ ; bande  $K_s$  à  $2,16 \mu\text{m}$ ). Il est évident que l'obscurité causée par le nuage diminue de façon dramatique lorsque la longueur d'onde croît. Puisque les régions externes du nuage sont moins denses que celles plus à l'intérieur, la taille apparente du nuage diminue aussi, alors que plus d'étoiles du fond brillent à travers les régions externes. Chaque image couvre une aire de  $4,9 \times 4,9 \text{ minutes d'arc}^2$  carrées. Le Nord est vers le haut et l'Est vers la gauche.

Abbildung 4: Der Himmelsausschnitt der Dunkelwolke B68, beobachtet in sechs verschiedenen Wellenlängenbändern, im Uhrzeigersinn von der blauen zur nahinfraroten Spektralregion. Drei dieser Bilder (B-Band bei  $0,44 \mu\text{m}$ ; V-Band bei  $0,55 \mu\text{m}$ ; nahinfrarotes I-Band bei  $0,90 \mu\text{m}$ ) wurden mit FORSI am VLT-ANTU-Teleskop und drei mit SOFI am NTT durch die Nahinfrarot-Filter (J-Band bei  $1,25 \mu\text{m}$ ; H-Band bei  $1,65 \mu\text{m}$ ;  $K_s$ -Band bei  $2,16 \mu\text{m}$ ) aufgenommen. Es ist offensichtlich, dass die Verdunklung, die durch die Wolke verursacht wird, mit zunehmender Wellenlänge dramatisch abnimmt. Da die äußeren Regionen der Wolke weniger dicht sind als die inneren, nimmt auch die scheinbare Größe der Wolke ab, da mehr Hintergrundsterne durch die äußeren Bereiche scheinen. Jede Aufnahme überdeckt einen Bereich von  $4,9 \times 4,9 \text{ arcmin}^2$ . Norden ist oben, Osten links.

at UV and mid-infrared energies, thus from space. These very cold clouds have been extensively studied at millimetre wavelengths from the emission of molecules such as CO, CS and  $\text{NH}_3$ , which are typically  $10^4 - 10^9$  times less abundant than molecular hydrogen. These molecules originate from the "darkest" regions of the clouds and

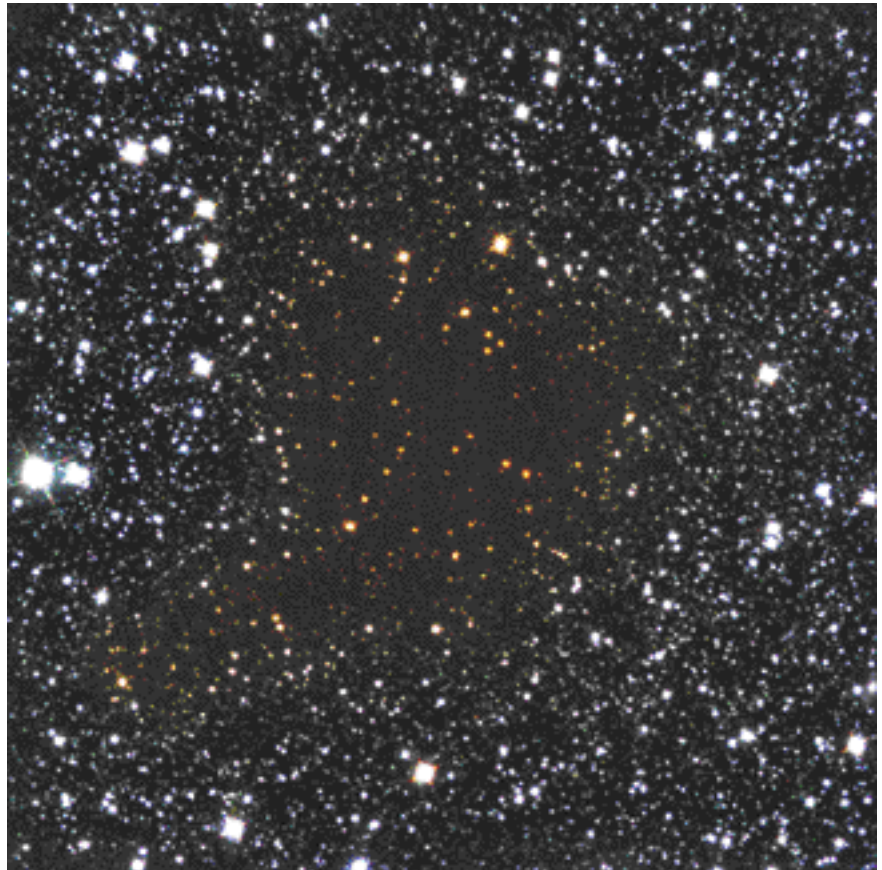
être observé que dans les domaines d'énergie UV et infrarouge moyen, donc depuis l'espace. Ces nuages très froids ont été beaucoup étudiés aux longueurs d'ondes millimétriques grâce à l'émission de molécules telles que CO, CS et  $\text{NH}_3$ , qui sont typiquement  $10^4$  à  $10^9$  fois moins abondantes que l'hydrogène moléculaire. Ces molé-

im UV und im mittleren Infrarotbereich, also nur vom Weltraum aus, beobachtet werden kann. Diese sehr kalten Wolken wurden im Millimeter-Wellenlängenbereich der Emission von Molekülen wie CO, CS und  $\text{NH}_3$ , die typischerweise  $10^4-10^9$  mal weniger häufig sind als molekularer Wasserstoff, ausführlich untersucht. Diese

Figure 5: False-colour, infrared (J, H and  $K_s$  bands) composite photo of the dark cloud B68, obtained with SOFI at the NTT. The “reddening” of the background stars that are seen through the cloud is very obvious. It is due to the larger obscuration in shorter wavebands. The field covers an area of  $4.9 \times 4.9$  arcmin<sup>2</sup>. North is up and East is left. A slight mismatch between the individual frames is present in the upper corners; this is caused by atmospheric effects.

Figure 5: Photo en fausses couleurs, composée dans l’infrarouge (bandes J, H,  $K_s$ ), du nuage sombre B68, obtenue avec SOFI au NTT. Le « rougissement » des étoiles de fond, qui sont vues à travers le nuage, est très clair. Cela est dû à la plus forte obscuration aux plus courtes longueurs d’onde. Le champ couvre une aire de  $4,9 \times 4,9$  minutes d’arc carrées. Le Nord est vers le haut et l’Est vers la gauche. Des légères inégalités entre les images individuelles sont présentes dans les coins supérieurs; elles sont dues aux effets atmosphériques.

Abbildung 5: Falschfarbenbild der Dunkelwolke B68 zusammengesetzt aus den Infrarot-Beobachtungen (J-, H- und  $K_s$ -Bänder) mit SOFI am NTT. Die „Rötung“ der Hintergrundsterne, die durch die Wolke gesehen werden, ist sehr offensichtlich. Sie kommt durch eine größere Verdunklung bei kürzeren Wellenlängenbändern zustande. Das Feld überdeckt einen Bereich von  $4,9 \times 4,9$  arcmin<sup>2</sup>. Norden ist oben, Osten links. Eine Fehlanpassung der einzelnen Aufnahmen ist in den oberen Ecken sichtbar; dies wird durch atmosphärische Effekte verursacht.



give information on the cloud basic properties (e.g. density, temperature, mass). The limited angular resolution of most radio telescopes has prevented a detailed mapping of the cloud structure from being obtained.

In the mid-1980’s, the discovery of embedded infrared sources within dark clouds by ground- and space-based observations established the significance of molecular clouds as the sites of star formation. Detailed mapping of the dust column density on small scales is now possible with infrared images such as SOFI at the NTT and ISAAC at VLT-ANTU. The powerful technique used for this mapping is to measure the change of colour and number of background stars seen through a cloud. The estimate of the dust extinction also requires observations at optical wavelengths for constraining optical depths. These measurements can be made at significantly higher angular resolution than achieved with radio observations. Moreover, their interpretation does not involve optical depth and ex-

cules prennent leur origine dans les régions « les plus noires » des nuages et donnent des informations sur les propriétés de base du nuage (e.g. densité, température, masse). La résolution angulaire limitée de la plupart des télescopes radio a empêché l’obtention d’une cartographie détaillée de la structure du nuage.

Au milieu des années 80, la signification de ces nuages moléculaires, en tant que sites de formation d’étoiles, a été établie suite à la découverte, par des observations spatiales et terrestres, de sources infrarouges enfouies à l’intérieur de ces nuages sombres. Une cartographie détaillée de la densité de colonne de la poussière à petites échelles est maintenant possible avec des images infrarouges comme avec SOFI au NTT et ISAAC au VLT-ANTU. La technique puissante utilisée pour cette cartographie est de mesurer le changement de couleur et le nombre d’étoiles de fond vues à travers le nuage. L’estimation de l’extinction due à la poussière demande aussi des observations dans

Moleküle stammen von den „dunkelsten“ Regionen der Wolken und geben Auskunft über die grundlegenden Eigenschaften der Wolke (z.B. Dichte, Temperatur, Masse). Die begrenzte Winkelauflösung der meisten Radioteleskope hat eine detaillierte Kartierung der Wolkenstruktur bisher verhindert.

Mitte der 80er Jahre hat die Entdeckung der in die Dunkelwolken eingebetteten Infrarotquellen durch Beobachtungen vom Boden und vom Weltraum aus die Bedeutung der Molekülwolken als die Orte der Sternentstehung etabliert. Die detaillierte Kartierung der Säulendichte des Staubes ist jetzt auf kleinen Skalen durch Infrarotaufnahmen wie mit SOFI am NTT und ISAAC am VLT-ANTU möglich. Für diese Kartierung benutzt man die mächtige Technik der Messung der Änderung der Farbe und Zahl der Hintergrundsterne, die man durch eine Wolke sieht. Die Abschätzung der Extinktion durch Staub erfordert auch Beobachtungen bei optischen Wellen-

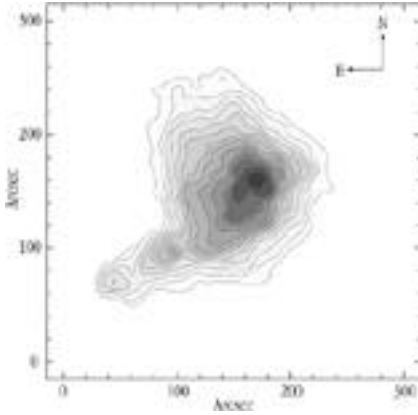


Figure 6: Degree of obscuration in the dark cloud B68. This map is based on measurements of background stars. The angular resolution is 10 arcsec. The outermost contour corresponds to a visual extinction of 4 magnitudes and increases in steps of 2 magnitudes up to 35 magnitudes at the cloud centre. Because the dust extinction is tracing the main mass component of this cloud (the molecular hydrogen), this map is also a very good representation of the mass distribution inside B68.

Figure 6: Degré d'obscurité dans le nuage sombre B68. Cette carte est basée sur des mesures des étoiles du fond. La résolution angulaire est de 10 secondes d'arc. Le contour le plus externe correspond à une extinction visuelle de 4 magnitudes et croît par pas de 2 magnitudes jusqu'à 35 magnitudes au centre du nuage. Puisque l'extinction de poussière trace la composante de masse principale de ce nuage (l'hydrogène moléculaire), cette carte est aussi une très bonne représentation de la distribution de masse dans B68.

Abbildung 6: Grad der Verdunklung in der Dunkelwolke B68. Diese Karte basiert auf Messungen von Hintergrundsternen. Die Winkelauflösung ist 10 arcsec. Die äußerste Kontur entspricht einer Extinktion im visuellen Spektralbereich von 4 Magnituden und steigt in Einheiten von 2 Magnituden auf bis zu 35 Magnituden im Zentrum der Wolke an. Da die Extinktion durch Staub die hauptsächlichste Massenkomponente dieser Wolke (den molekularen Wasserstoff) nachzeichnet, ist diese Karte auch eine sehr gute Darstellung der Massenverteilung in B68.

citation effects as is the case for molecules.

A pilot study of the small cloud B68 was made with SOFI/NTT (J, H and  $K_s$  bands) and FORS1/ANTU (B, V, and I bands). This cloud is located at a distance of 160 pc towards the Scorpius constellation. It could be studied with a single telescope pointing due to its small angular size of about 3 arcmin. Images in the different bands are shown in Figure 4. The obscuration at the cloud centre is very high, about 35 magnitudes in the V-band ( $0.55 \mu\text{m}$ ) i.e. a dimming of the starlight by a factor  $10^{14}$ . The reddening of the background stars can be seen in the composite J, H, K image shown in Figure 5. This project gave the first extinction map at an unprecedented resolution of 10 arcsec (see Figure 6) which is over an order of magnitude higher than previously achieved from dust extinction studies in the optical. The density profile is very smooth and spatial density fluctuations are smaller than 3% on scales of 1600 AU, thus ruling out a clumpy structure within this small cloud. These new data confirmed that the cloud is in the very early stages of collapse. The total mass in dust is  $0.03 M_{\odot}$ , leading to a cloud mass of about  $3 M_{\odot}$  when adopting the normally assumed gas-to-dust ratio of about 100. Consequently, only a few low-mass stars will eventually form in this cloud and the upper limit of a star-forming core at the cloud centre is  $0.5 M_{\odot}$ .

le visible pour contraindre les profondeurs optiques. Ces mesures peuvent être réalisées à une résolution angulaire significativement plus grande que celle obtenue avec des observations radio. De plus, leur interprétation n'implique pas les effets de la profondeur optique et de l'excitation comme c'est le cas pour des molécules.

Une étude pilote du petit nuage B68 a été faite avec SOFI au NTT (en bandes J, H et  $K_s$ ) et FORS1 sur ANTU (en bandes B, V et I). Ce nuage est situé à une distance de 160 pc en direction de la constellation du Scorpion. Il pourrait être étudié avec un simple pointage du télescope vu sa petite taille angulaire d'environ 3 minutes d'arc. Les images dans les différentes bandes sont présentées dans la figure 4. L'obscurité au centre du nuage est très forte, environ 35 magnitudes en bande V ( $0,55 \mu\text{m}$ ), ce qui correspond à une diminution de la lumière stellaire par un facteur  $10^{14}$ . Le rougissement des étoiles de fond peut être vu dans l'image composée J, H, K présentée dans la figure 5. Ce projet donna la première carte d'extinction à une résolution sans précédent de 10 secondes d'arc (voir fig. 6), ce qui est plus d'un ordre de magnitude plus grand que ce qui était précédemment atteint par les études d'extinction de poussière dans le visible. Le profil de densité est très lisse et les fluctuations de densité spatiale sont de moins de 3% sur une échelle de 1600 AU, donc éliminant la possibilité d'une structure en grumeaux à l'intérieur de ce petit nuage. Ces nouvelles données ont confirmé que le nuage est dans les toutes premières phases de l'effondre-

längen, um die optische Tiefe zu bestimmen. Diese Messungen können bei signifikant höherer Winkelauflösung gemacht werden, als dies bei Radio-beobachtungen möglich ist. Außerdem schließt deren Interpretation nicht die Effekte der optischen Tiefe und Extinktion wie im Falle der Moleküle ein.

Eine Pilotstudie wurde an der kleinen Wolke B68 mit SOFI/NTT (J-, H- und  $K_s$ -Band) und FORS1/ANTU (B-, V- und I-Band) gemacht. Diese Wolke befindet sich in einer Entfernung von 160 pc im Sternbild Skorpion. Sie konnte wegen ihrer kleinen Winkelgröße von ungefähr 3 arcmin mit einer einzigen Teleskopeinstellung studiert werden. Aufnahmen in den verschiedenen Bändern sind in Abbildung 4 gezeigt. Die Verdunklung im Zentrum der Wolke ist sehr groß, ungefähr 35 Magnituden im V-Band ( $0,55 \mu\text{m}$ ), das entspricht einer Abschwächung des Sternenlichts um einen Faktor  $10^{14}$ . Die Rötung der Hintergrundsterne kann im zusammengesetzten J-, H-, K-Bild in Abbildung 5 gesehen werden. Dieses Projekt lieferte die erste Extinktionskarte bei einer beispiellosen Auflösung von 10 arcsec (siehe Abbildung 6), was über eine Größenordnung genauer ist, als vorher durch Staubextinktionsstudien im optischen Bereich erreicht wurde. Das Dichteprofil ist sehr glatt, und räumliche Dichtefluktuationen sind kleiner als 3% auf Skalen von 1600 AU und schließen somit eine klumpige Struktur innerhalb dieser kleinen Wolke aus. Diese neuen Daten bestätigten, dass sich diese Wolke in den sehr frühen Stadien ihres Kollap-

Figure 7: 18.5-min “drift” exposure with VLT ANTU and FORS1 of the sky field around the variable stellar system NN Ser (indicated with an arrow). The telescope moved 0.20 arcsec every 3 sec so that the images of the stars in the field are trailed from left to right. After some minutes, the very deep eclipse of NN Ser begins when the brightness drops dramatically during the first partial phase. The star is clearly visible at a constant level all through the total phase at minimum light. It then brightens during the second partial phase and is back to the former level after approximately 10.5 min. The field covers an area of  $2.7 \times 2.7$  arcmin<sup>2</sup>. North is about 20 deg anticlockwise from the top and East is 90 deg clockwise from the North direction. This orientation was selected to ensure that the trail of NN Ser would not overlap those of the neighbouring stars.

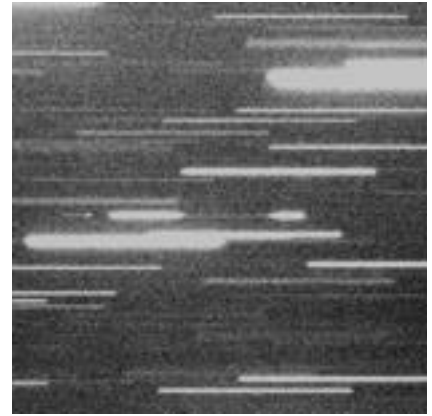


Figure 7: Exposition en mode de « dérive » de 18,5 minutes avec le VLT ANTU et FORS1 du champ du ciel autour du système stellaire variable NN Ser (indiqué par une flèche). Le télescope bougeait de 0,2" toutes les 3 secondes, de sorte que les images des étoiles dans le champ soient étalées de gauche à droite. Après quelques minutes, l'éclipse très profonde de NN Ser commence quand la luminosité chute dramatiquement pendant la première phase partielle. L'étoile est clairement visible à un niveau constant pendant toute la phase totale de lumière minimum. Elle s'éclaircit ensuite pendant la seconde phase partielle et est de retour à son premier niveau après approximativement 10,5 minutes. Le champ couvre une aire de  $2,7 \times 2,7$  minutes d'arc carrées. Le Nord est situé environ 20 degrés (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) depuis le haut, et l'Est à 90 degrés, dans le sens des aiguilles d'une montre, depuis la direction du Nord. Cette orientation a été choisie pour assurer que la trace de NN Ser ne se superpose pas avec celle des étoiles voisines.

Abbildung 7: Die 18,5-Minuten-“Drift“-Aufnahme mit dem VLT ANTU und FORS1 des Himmelsausschnitts um das veränderliche Sternsystem NN Ser (Pfeil). Das Teleskop bewegte sich alle 3 Sekunden um 0,2 arcsec, so dass die Bilder der Sterne in dem Ausschnitt eine Spur von links nach rechts ziehen. Nach einigen Minuten beginnt die Bedeckung von NN Ser an der Stelle, an der die Helligkeit während der ersten partiellen Phase stark abfällt. Während der gesamten Phase der totalen Bedeckung, dem Minimum, ist der Stern auf einem konstanten Niveau deutlich sichtbar. In der zweiten partiellen Phase wird das System wieder heller und erreicht nach etwa 10,5 Minuten wieder das Ausgangsniveau. Der Ausschnitt umfasst eine Fläche von  $2,7 \times 2,7$  arcmin<sup>2</sup>. Norden ist 20 Grad von oben gegen den Uhrzeigersinn, Osten 90 Grad im Uhrzeigersinn relativ zur Nordrichtung. Diese Orientierung wurde gewählt, um sicherzustellen, dass sich die Spur von NN Ser nicht mit denen der benachbarten Sterne überschneidet.

ment. La masse totale en poussière est  $0,03 M_{\odot}$ , ce qui implique une masse de nuage d'environ  $3 M_{\odot}$  quand on adopte le rapport gaz-poussière normalement supposé de 100. En conséquence, seulement quelques étoiles de faible masse pourront éventuellement se former dans ce nuage, et la limite supérieure pour un cœur de formation d'étoiles au centre du nuage est  $0,5 M_{\odot}$ .

ses befindet. Die totale Staubmasse ist  $0,03 M_{\odot}$ , was zu einer Wolkenmasse von etwa  $3 M_{\odot}$  führt, wenn man das normalerweise angenommene Gas-zu-Staub-Verhältnis von etwa 100 wählt. Deshalb werden schließlich nur ein paar Sterne mit niedriger Masse in dieser Wolke entstehen, und die Obergrenze eines Kernes der Sternentstehung im Wolkenzentrum ist  $0,5 M_{\odot}$ .

The VLT was successfully used to uncover the nature of the cooler member in a binary stellar system. The eclipse of the star NN Ser occurs every three hours and the hot white dwarf vanishes as the brightness of the system drops by a factor of more than 100. With the Danish 1.5-m telescope at La Silla, NN Ser is too faint to be detectable during the deep eclipse which lasts about 9 minutes.

The complete light curve of NN Ser was measured with FORS1 at the VLT ANTU telescope, also during the darkest phase of the eclipse. A special technique had to be used due to the short duration of the eclipse and the expected faintness of the stellar system at minimum. The telescope was thus used in drift mode, to bypass the read-out time lost in normal mode, with a drift

Le VLT a été utilisé avec succès pour révéler la nature du membre plus froid d'un système stellaire binaire. L'éclipse de l'étoile NN Ser se produit toutes les trois heures et la naine blanche chaude disparaît alors que la luminosité du système chute d'un facteur de plus de 100. Avec le télescope danois de 1,50 m à La Silla, NN Ser est trop faible pour être détectable pendant l'éclipse profonde qui dure environ 9 minutes.

La courbe de lumière complète de NN Ser fut mesurée, avec FORS1 au télescope VLT ANTU, aussi pendant la phase la plus sombre de l'éclipse. Une technique spéciale a dû être utilisée à cause de la durée courte de l'éclipse et la faible luminosité du système stellaire au minimum. Le télescope a donc été utilisé en mode de dérive, pour éviter le

Das VLT wurde erfolgreich zur Untersuchung der Natur des kühleren Partners eines Doppelsternsystems eingesetzt. Der Stern NN Ser wird alle drei Stunden verdeckt. Wenn der heiße weiße Zwerg verschwindet, verringert sich die Helligkeit des Systems um mehr als einen Faktor 100. Während der etwa neun Minuten dauernden Bedeckung ist NN Ser zu schwach, um mit dem dänischen 1,5-m-Teleskop auf La Silla beobachtet werden zu können.

Die gesamte Lichtkurve wurde, auch während der dunkelsten Phase der Bedeckung, mit FORS1 am VLT-ANTU-Teleskop gemessen. Wegen der kurzen Dauer der Bedeckung und der zu erwartenden geringen Leuchtkraft des Systems im Minimum, musste eine spezielle Technik angewendet werden. Um den Zeitverlust durch das Auslesen

Figure 8: The spectrum of the cool dwarf star in the variable stellar system NN Ser. The 5 min exposure was obtained during the total phase of the eclipse, when the magnitude of the system was  $V=23.0$ . Several TiO bands are clearly visible in this slightly smoothed tracing (original resolution of  $5.5 \text{ \AA}$  per pixel). A few deep and narrow "absorption" features are residuals from sky subtraction. A spectral type of M6 or later is deduced for NN Ser. The spectrum of a closer (and hence much brighter) M6.5 dwarf star ( $T \approx 2600 \text{ K}$ ) is shown below for comparison.

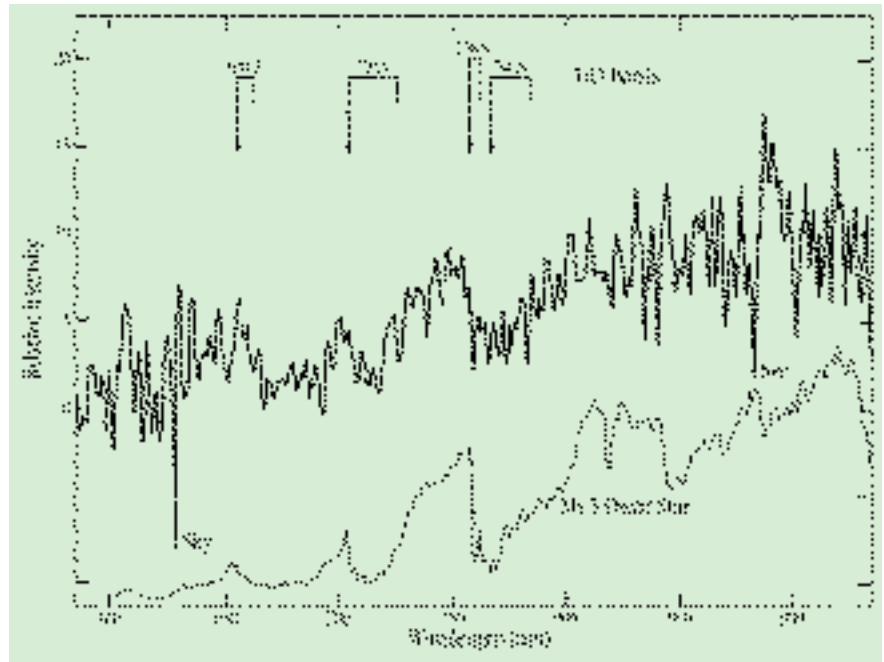


Figure 8: Spectre de l'étoile naine froide dans le système stellaire variable NN Ser. L'exposition de 5 minutes a été obtenue pendant la phase totale de l'éclipse, quand la magnitude du système était  $V = 23,0$ . Plusieurs bandes TiO sont clairement visibles dans ce tracé légèrement lissé (résolution originale de  $5,5 \text{ \AA}$  par pixel). Quelques traits « d'absorption » profonds et étroits sont des résidus de la soustraction du ciel. Un type spectral de M6 ou plus tardif a été déduit pour NN Ser. Le spectre d'une étoile naine M6.5 ( $T \approx 2600 \text{ K}$ ) plus proche (et donc beaucoup plus brillante) est montrée en dessous pour comparaison.

Abbildung 8: Das Spektrum des kühlen Zwergsterne im veränderlichen Sternsystem NN Ser. Die 5-min-Aufnahme wurde während der Phase der vollständigen Bedeckung durchgeführt, als die Helligkeit des Systems  $V = 23,0$  betrug. Einige TiO-Banden sind in dieser leicht geglätteten Kurve deutlich zu sehen (Die Originalauflösung betrug  $5,5 \text{ \AA}$  pro Pixel). Ein paar tiefe, schmale „Absorptions“-Merkmale sind die Überreste von der Subtraktion des Nachthimmels. Für NN Ser bestimmt man einen Spektraltyp von M6 oder später. Zum Vergleich ist darunter das Spektrum eines näheren (und damit wesentlich helleren) M6,5-Zwergsterne ( $T \approx 2600 \text{ K}$ ) gezeigt.

rate of  $0.2 \text{ arcsec}$  (i.e. 1 pixel) per 3 seconds. The light curve is given by the intensity recorded along the trail of NN Ser on the detector. The results, obtained in excellent seeing of  $0.5 \text{ arcsec}$ , are shown in Figure 7. The light curve is totally flat at minimum. This implies that the eclipse is total, the white dwarf being completely hidden behind the cooler and larger star during the total eclipse phase. At minimum light, the weak constant signal is 250 times weaker than at maximum, and the V-band magnitude of the cool companion equals 23.0. The total and partial eclipse phases last 7 min 37 sec and 1 min 26 sec respectively, from which one derives that the orbit must be nearly perpendicular to the plane of the sky with an orbital inclination of  $84\text{--}90 \text{ deg}$ . The diameter of the cool star is about 1.5 times that of Jupiter. Coupling these results to earlier measurements of the orbital velocity of the white dwarf gives an estimate of the mass of the cool star of about  $0.10\text{--}0.14 M_{\odot}$ , while the mass of the hot ( $T = 55000 \text{ K}$ ) white dwarf is  $0.57 M_{\odot}$ .

temps de lecture perdu en temps normal, avec une vitesse de dérive de  $0,2$  secondes d'arc (c'est-à-dire 1 pixel) toutes les 3 secondes. La courbe de lumière est donnée par l'intensité enregistrée le long de la trace de NN Ser sur le détecteur. Les résultats, obtenus dans d'excellentes conditions de seeing ( $0,5$ ), sont présentés dans la Figure 7. La courbe de lumière est complètement plate au minimum. Ce qui signifie que l'éclipse est totale, la naine blanche étant complètement cachée derrière l'étoile plus froide et plus large pendant la phase d'éclipse totale. Au minimum de lumière, le signal faible constant est 250 fois plus faible qu'au moment du maximum, et la magnitude en bande V du compagnon froid est égale à 23,0. Les phases d'éclipse totales et partielles durent respectivement 7 min 37 sec et 1 min 26 sec, d'où l'on déduit que l'orbite doit être perpendiculaire au plan du ciel avec une inclinaison orbitale de  $84 \text{ à } 90 \text{ degrés}$ . Le diamètre de l'étoile froide est environ 1,5 fois celui de Jupiter. Ces résultats associés aux mesures prises précédemment de la vitesse orbitale de la naine blanche don-

zu umgehen, wurde das Teleskop im Drift-Modus mit einer Drift-Geschwindigkeit von  $0,2 \text{ arcsec}$  (d.h. 1 Pixel) alle 3 Sekunden eingesetzt. Die Lichtkurve ergibt sich durch die Intensität, die entlang der Spur von NN Ser im Detektor aufgezeichnet wird. Die Ergebnisse, die während eines ausgezeichneten Seeings von  $0,5 \text{ arcsec}$  erhalten wurden, zeigt Abbildung 7. Im Minimum verläuft die Lichtkurve vollständig flach. Dies deutet darauf hin, dass die Bedeckung vollständig ist, der weiße Zwerg also während dieser Phase vollständig durch den größeren, kühleren Stern verdeckt wird. Während des Minimums ist das kleine konstante Signal 250 mal schwächer als im Maximum. Die Helligkeit des kühleren Partners erreicht im V-Band den Wert 23. Die Phasen vollständiger bzw. teilweiser Bedeckung dauern 7 min 37 sec bzw. 1 min 26 sec, woraus man errechnen kann, dass die Umlaufbahn nahezu senkrecht zur Himmelsebene steht. Die Inklination der Bahn beträgt  $84\text{--}90 \text{ Grad}$ . Der kühlerer Stern hat etwa den 1,5-fachen Durchmesser des Jupiters. Zusammen mit früheren Messungen

The nature of the cool star was then investigated as the derived mass suggests it might be a brown dwarf (would require  $M < 0.08 M_{\odot}$ ). With this aim, a spectrum was taken with FORS1 during total eclipse. The exposure time was limited to 5 min to avoid contamination by the white dwarf. The recorded spectrum, presented in Figure 8, reveals the presence of several molecular bands of TiO and maybe also VO. The inferred classification is that of a very late-type star: a red dwarf of spectral type M6 or later, in agreement with the derived temperature of 2800 K, thus a normal hydrogen-burning star, not a brown dwarf.

Most interesting is the derived pre-cataclysmic evolution phase of this system. This transition phase is followed by the well-studied cataclysmic phase characterised by large gas flows from the larger red dwarf onto the much smaller white dwarf, which cause frequent and abrupt increases in brightness. Very few objects have ever been found in this transitory phase, a “missing link” in the theory of stellar evolution. It is thus the first determination of the properties of both components of a binary system in a pre-cataclysmic phase.

The isotopic abundance of Lithium (Li) in metal-poor stars provides key information on primordial Li produced by nucleosynthesis during the early phases of the Big Bang. This element is also produced in the interstellar medium by reactions between cosmic rays and nuclei while it is destroyed in stellar interiors by thermonuclear reactions. The  ${}^6\text{Li}$  isotope is an even more fragile nucleus than  ${}^7\text{Li}$  and is thus a sensitive probe of mixing events during the stellar life. The determination of the relative contribution of the two formation

neut une estimation de la masse de l'étoile froide d'environ 0,10–0,14  $M_{\odot}$ , alors que la masse de la naine blanche chaude ( $T = 55\,000\text{ K}$ ) est 0,57  $M_{\odot}$ .

La nature de l'étoile froide, qui a ensuite été examinée comme la masse dérivée suggère qu'il puisse s'agir d'une naine brune (cela nécessiterait  $M < 0,08 M_{\odot}$ ). Dans ce but, un spectre a été pris avec FORS1 pendant l'éclipse totale. Le temps d'exposition était limité à 5 minutes pour éviter toute contamination par la naine blanche. Le spectre enregistré, présenté dans la figure 8, révèle la présence de plusieurs bandes moléculaires de TiO et aussi peut-être de VO. La classification déduite est celle d'une étoile de type très tardif: une naine rouge de type M6 ou plus tardif, en accord avec la température dérivée de 2800 K, donc une étoile normale brûlant l'hydrogène, et non une naine brune.

Pour ce système, la phase pré-cataclysmique dérivée est l'élément le plus intéressant. Cette phase de transition est caractérisée par de larges flots de gaz de la naine rouge plus large vers la naine blanche beaucoup plus petite, ce qui provoque des accroissements de luminosité fréquents et abrupts. Très peu d'objets ont été trouvés dans cette phase transitoire, un « lien manquant » dans la théorie de l'évolution stellaire. C'est donc la première détermination des propriétés des deux composantes d'un système binaire en phase pré-cataclysmique.

L'abondance isotopique du Lithium (Li) dans les étoiles pauvres en métaux fournit une information clef sur le Li primordial produit par nucléosynthèse durant les premières phases du Big-Bang. Cet élément est aussi produit dans le milieu interstellaire par réactions entre les rayons cosmiques et les noyaux alors qu'il est détruit à l'intérieur des étoiles par réactions thermonucléaires. L'isotope  ${}^6\text{Li}$  est un noyau même plus fragile que  ${}^7\text{Li}$  et est donc une sonde sensible aux événements de mixage qui se produisent pen-

der Bahngeschwindigkeit des weißen Zwerges lassen diese Ergebnisse eine Abschätzung der Masse des kühleren Sternes auf ca. 0,1–0,14  $M_{\odot}$  zu, während die Masse des heißen ( $T = 55000\text{ K}$ ) weißen Zwerges 0,57  $M_{\odot}$  beträgt.

Die Natur des kühlen Sternes wurde daraufhin unter der Voraussetzung untersucht, es könne sich, wie es die ermittelte Masse nahelegte, um einen braunen Zwerg handeln (dazu müsste  $M < 0,08 M_{\odot}$  sein). Hierfür wurde mit FORS1 während der vollständigen Bedeckung ein Spektrum aufgenommen, wobei die Belichtungszeit auf 5 Minuten beschränkt wurde, um einen verunreinigenden Beitrag durch den weißen Zwerg auszuschließen. Das aufgenommene Spektrum (Abbildung 8) zeigt die Anwesenheit verschiedener Molekülbanden von TiO und möglicherweise auch VO. Die daraus gefolgerte Spektralklassifikation ist die eines sehr späten Typs: Ein roter Zwerg der Klasse M6 oder später, in Übereinstimmung mit der berechneten Temperatur von 2800 K. Er ist also ein normaler, Wasserstoff brennender Stern und nicht etwa ein brauner Zwerg.

Vor allem ist interessant, dass berechnet wurde, dass sich das System in einer prä-kataklysmischen Entwicklungsphase befindet. Dieser Übergangsphase folgt die gut erforschte kataklysmische Phase, die sich durch große Gasströme vom größeren roten Zwerg auf den viel kleineren weißen Zwerg auszeichnet. Dies führt zu häufigen, plötzlichen Änderungen der Helligkeit dieses Systems. Bisher wurden erst sehr wenige Objekte in dieser Übergangsphase gefunden, eine Art “missing link” in der Theorie der Sternentwicklung. Somit ist dies die erste Bestimmung der Eigenschaften beider Komponenten eines Doppelsternsystems, das sich in der prä-kataklysmischen Phase befindet.

Die Isotopenhäufigkeiten von Lithium (Li) in metallarmen Sternen liefern Schlüsselinformationen über das primordiale Li, das in der Nucleosynthese während der frühen Phasen des Urknalls entstanden ist. Dieses Element wird auch im interstellaren Medium durch Reaktionen von kosmischen Strahlen mit Kernen erzeugt, während es im Sterninneren durch thermonukleare Reaktionen vernichtet wird. Das  ${}^6\text{Li}$ -Isotop ist ein noch zerbrechlicher Kern als  ${}^7\text{Li}$  und ist daher eine empfindliche Sonde der Mischungsprozesse

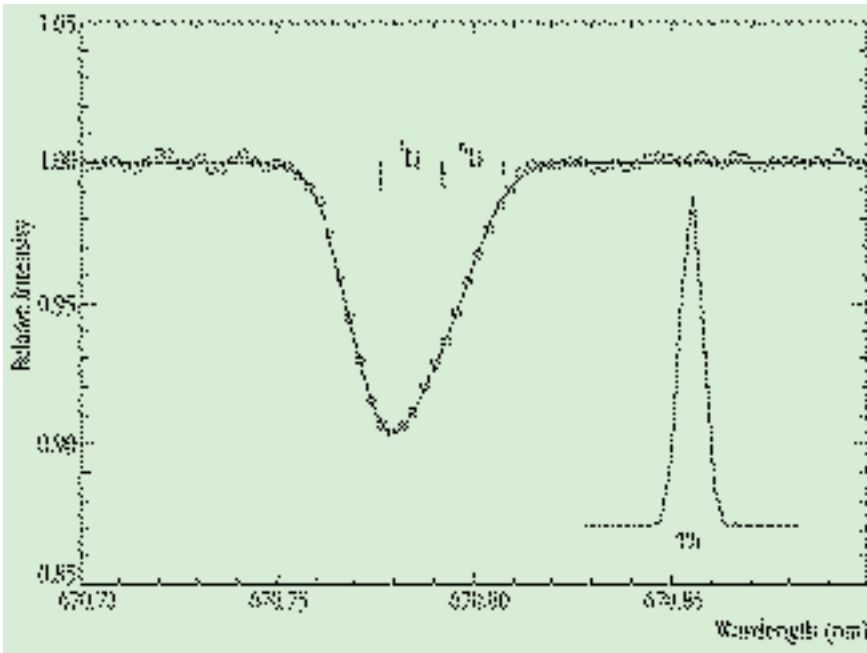


Figure 9: Spectrum of the metal-poor star G271-162 in the red spectral region around the Li-line at 6708 Å that is used to derive the lithium isotopic ratio. The wavelengths of the doublet components of the two isotopes are indicated. The total exposure time was 3 hours and the S/N-ratio in the continuum region is above 600 – a most satisfactory result considering that the CCD fringing amplitude is more than 20% at these wavelengths.

The open circles correspond to the observed data and the fully drawn line to a model at atmosphere synthesis with isotopic ratio  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0.02$ . The inserted profile of a nearby Thorium line from the calibration lamp represents the instrumental profile of UVES, with a Full-Width-Half-Maximum (FWHM) = 0.056 mÅ, corresponding to a resolution of  $R = 110,000$ .

Figure 9: Spectre de l'étoile pauvre en métaux G271-162 dans la région spectrale rouge autour de la raie de Li à 6708 Å, qui est utilisée pour dériver le rapport iso-

topique du lithium. Les longueurs d'onde des composantes du doublet des isotopes sont indiquées. Le temps d'intégration total était de 3 heures et le rapport S/N dans la région du continu est au-dessus de 600 – un résultat plus que satisfaisant lorsque l'on considère que l'amplitude du frangeage du CCD est plus de 20% à cette longueur d'onde.

Les cercles ouverts correspondent aux données observées et la ligne continue à un modèle de synthèse d'atmosphère avec le rapport isotopique  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0,02$ . Le profil inséré d'une raie, voisine de Thorium, d'une lampe de calibration, représente le profil instrumental d'UVES, avec une largeur à mi-hauteur (FWHM) = 0,056 mÅ, correspondant à une résolution de 110000.

Abbildung 9: Spektrum des metallarmen Sterns G271-162 im roten Spektralbereich um die Li-Linie bei 6708 Å, die zur Berechnung des Lithium-Isotopenverhältnisses verwendet wird. Die Wellenlängen der Komponenten des Dubletts der beiden Isotope sind eingezeichnet. Die totale Belichtungszeit war 3 Stunden, und das S/N-Verhältnis im Kontinuum ist größer als 600 – ein sehr zufriedenstellendes Ergebnis, wenn man bedenkt, dass bei diesen Wellenlängen die Amplitude des CCD-Fringings größer als 20% ist.

Die Kreise gehören zu den beobachteten Daten und die durchgezogene Linie zu einer Modellatmosphäre mit einem Isotopenverhältnis von  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0,02$ . Das eingezeichnete Profil einer nahen Thoriumlinie der Kalibrierungslampe repräsentiert das instrumentelle Profil von UVES, mit einer Halbwertsbreite (FWHM) = 0,056 mÅ, was einer Auflösung von  $R = 110000$  entspricht.

processes as well as that of the depletion process is required to obtain a reliable estimate of the primordial  ${}^7\text{Li}$  abundance. A large sample of stars should be observed to get a set of  ${}^6\text{Li}$  data spanning a large metallicity range.

The measurements of the low-abundance  ${}^6\text{Li}$  isotope in stellar spectra are based on the increased width and asymmetry of the  ${}^7\text{Li}$  doublet at 6708 Å introduced by the isotopic shift of  ${}^6\text{Li}$  of 0.16 Å. The  ${}^6\text{Li}$  abundance derived from this blended line requires the knowledge of the stellar line broadening which is determined from other spectral lines. This can only be achieved with high-resolution spectra of very high signal-to-noise (S/N) ratios, and detections of  ${}^6\text{Li}$  have been made so far in only two metal-poor halo stars and two metal-poor disk stars.

The powerful Ultraviolet Visual Echelle Spectrograph (UVES) on the

dant une vie stellaire. La détermination de la contribution relative des deux processus de formation, de même que du processus de déplétion est nécessaire pour obtenir une estimation fiable de l'abondance primordiale du  ${}^7\text{Li}$ . Un large échantillon d'étoiles devrait être observé pour obtenir un jeu de données de  ${}^6\text{Li}$  couvrant un grand champ de métallicité.

Les mesures de l'isotope de faible abondance,  ${}^6\text{Li}$ , dans les spectres stellaires sont basées sur la largeur accrue et la dissymétrie du doublet  ${}^7\text{Li}$ , à 6708 Å, introduite par le déplacement isotopique de 0,16 Å du  ${}^6\text{Li}$ . L'abondance du  ${}^6\text{Li}$  dérivée de cette raie jointe requière la connaissance de l'élargissement de la raie stellaire, qui est déterminée depuis d'autres raies spectrales. Ceci ne peut être réalisé qu'à l'aide de spectres à haute résolution à très fort rapports signal à bruit (S/N), et les détections de  ${}^6\text{Li}$  ont été faites jus-

se während des Sternlebens. Die Bestimmung des relativen Beitrags der beiden Bildungsprozesse als auch des Beitrags des Zerstörungsprozesses wird benötigt, um eine verlässliche Abschätzung der primordialen  ${}^7\text{Li}$ -Häufigkeit zu erhalten. Eine große Stichprobe von Sternen sollte beobachtet werden, damit man einen Satz von  ${}^6\text{Li}$ -Daten, der einen großen Metallizitätsbereich aufspannt, bekommt.

Die Messungen der wenig häufigen  ${}^6\text{Li}$  Isotope in Sternspektren beruhen auf der vergrößerten Breite und Asymmetrie des  ${}^7\text{Li}$  Dubletts bei 6708 Å, die durch die Isotopieverschiebung von 0,16 Å durch  ${}^6\text{Li}$  verursacht wird. Die  ${}^6\text{Li}$ -Häufigkeit, die aus dieser zusammengesetzten Linie berechnet wird, erfordert Kenntnis der Linienverbreiterung in dem Stern, die durch andere Spektrallinien bestimmt wird. Dies kann nur durch hochaufgelöste Spektren bei sehr hohen Signal-to-Noise



ESO VLT KUEYEN (UT2) telescope was used during the instrument commissioning phase to demonstrate its high scientific potential and, in particular, the possibility to reach S/N ratios of at least 300. The selected target is the metal-poor star G271-162 with a magnitude  $V = 10.35$ . This star is representative of a sample of about 50 halo turn-off stars which can only be studied at very high spectral resolution with 8–10-m class telescopes. One of the previously claimed  ${}^6\text{Li}$  detections was made for one of these halo turn-off stars, HD84937, with  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0.06$ . The spectrum of G271-162 is shown in Figure 9. The spectral resolution reached with a slit width of 0.3 arcsec is  $R \sim 110,000$ . The line is much broader than the instrumental spectral resolution due to thermal, turbulent and rotational motions. The two lines of the  ${}^7\text{Li}$  doublet are blended which results in an asymmetric profile. The presence of  ${}^6\text{Li}$  adds to the line asymmetry and the estimate of the  ${}^6\text{Li}$  abundance involves detailed hydrodynamical models of stellar atmospheres. Parameters of the models were determined from the unblended absorption line of KI, CaI and FeI. The derived  ${}^6\text{Li}$  abundance ratio is  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0.02 \pm 0.01$ , a value much smaller than that previously found for the similar halo star HD 84937. This difference in the  ${}^6\text{Li}$  relative abundance could be due to an intrinsic scatter of  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li}$  in the interstellar medium at a given metallicity, as predicted by some models of the formation of light elements by cosmic ray processes. It may also be a consequence of differences in stellar masses and/or metallicity. This clearly points to the need to investigate a large sample of metal-poor stars in order to measure and understand the scatter in the  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li}$  abundance ratio.

Such a survey is in fact currently in progress. It should substantially improve our understanding of the Big Bang nucleosynthesis, the cosmic chemical evolution of the light elements and stellar mixing.

qu'à présent dans seulement deux étoiles du halo pauvres en métaux et deux étoiles du disque pauvres en métaux.

Le puissant spectrographe à échelle pour l'ultraviolet et le visible (UVES) sur le télescope KUEYEN (ESO VLT UT2) a été utilisé pendant la phase de mise en service de l'instrument pour démontrer son fort potentiel scientifique et, en particulier, la possibilité d'atteindre des rapports signal à bruit d'au moins 300. La cible choisie est l'étoile pauvre en métaux, G271-162, avec une magnitude  $V = 10,35$ . Cette étoile est représentative d'un échantillon de 50 étoiles «turn-off» du halo (c'est-à-dire des étoiles se trouvant à la fin de leur développement sur la séquence principale), qui peuvent uniquement être étudiées à très forte résolution spectrale avec des télescopes de 8 à 10 m. Une des détections de  ${}^6\text{Li}$  précédemment revendiquées a été faite pour une des ces étoiles «turn-off» du halo, HD 84937, avec  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0,06$ . Le spectre de G271-162 est présenté dans la figure 9. La résolution spectrale atteinte avec une largeur de fente de 0,3 secondes d'arc est  $R \sim 110\,000$ . La raie est beaucoup plus large que la résolution spectrale de l'instrument, dû aux mouvements thermiques, turbulents et rotationnels. Les deux raies du doublet  ${}^7\text{Li}$  sont jointes ce qui aboutit à un profil asymétrique. La présence de  ${}^6\text{Li}$  contribue à l'asymétrie de la raie, et l'estimation de l'abondance de  ${}^6\text{Li}$  implique des modèles hydrodynamiques détaillés d'atmosphères stellaires. Les paramètres des modèles ont été déterminés depuis les raies d'absorption disjointes de KI, CaI, et FeI. Le rapport d'abondance dérivé de  ${}^6\text{Li}$  est  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0,02 \pm 0,01$ , une valeur beaucoup plus petite que celle précédemment trouvée pour l'étoile similaire du halo HD 84937. Cette différence dans l'abondance relative du  ${}^6\text{Li}$  pourrait être due à une dispersion intrinsèque de  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li}$  dans le milieu interstellaire, à une métallicité donnée, comme prédit par certains modèles de formation d'éléments légers par des processus de rayons cosmiques. Cela peut aussi être une conséquence des différences en masse stellaire et/ou métallicité. Cela fait clairement ressortir la nécessité d'étudier un large échantillon d'étoiles pauvres en métaux afin de mesurer et comprendre la dispersion dans le rapport d'abondance  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li}$ .

(S/N, Signal zu Rauschen)-Verhältnissen erreicht werden.  ${}^6\text{Li}$  konnte bisher nur in zwei metallarmen Sternen im Halo und zwei metallarmen Sternen in der Scheibe detektiert werden.

Der mächtige Ultraviolet Visual Echelle Spectrograph (UVES) am ESO-VLT KUEYEN (UT2) Teleskop wurde während der Phase der Inbetriebnahme des Instruments benutzt, um sein hohes wissenschaftliches Potenzial, insbesondere die Möglichkeit, S/N-Verhältnisse von mindestens 300 zu erreichen, zu demonstrieren. Das ausgewählte Ziel ist der metallarme Stern G271-162 mit einer Helligkeit  $V = 10,35$ . Dieser Stern ist beispielhaft für etwa 50 Halo-„turn-off“-Sterne (d.h. Sterne, die sich am Ende ihrer Hauptreihenentwicklung befinden) einer Stichprobe, die nur mit sehr hoher Spektralaufklärung mit Teleskopen der 8–10-m-Klasse beobachtet werden können. Eine der bisher veröffentlichten  ${}^6\text{Li}$ -Messungen wurde bei einem dieser turn-off-Sterne des Halos, HD84937, gemacht und ergab  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0,06$ . Das Spektrum von G271-162 wird in Abbildung 9 gezeigt. Die spektrale Auflösung bei einer Spaltbreite von 0,3 arcsec erreichte  $R \sim 110000$ . Die Linie ist durch thermische, turbulente und rotationsbedingte Bewegung viel breiter als die instrumentelle spektrale Auflösung. Die beiden Linien des  ${}^7\text{Li}$ -Doublets überlagern sich, was zu einem asymmetrischen Profil führt. Die Existenz von  ${}^6\text{Li}$  verstärkt diese Asymmetrie der Linie. Das Abschätzen der  ${}^6\text{Li}$ -Häufigkeit erfordert detaillierte hydrodynamische Modelle von Sternatmosphären. Modellparameter wurden aus den nicht überlagerten Absorptionslinien von KI, CaI und FeI ermittelt. Das abgeleitete  ${}^6\text{Li}$ -Häufigkeitsverhältnis ist  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li} = 0,02 \pm 0,01$ , ein Wert, der viel kleiner ist als der, der vorher für den ähnlichen Halostern HD 84937 gefunden wurde. Dieser Unterschied in der relativen  ${}^6\text{Li}$ -Häufigkeit könnte von der intrinsischen Streuung des  ${}^6\text{Li}/{}^7\text{Li}$ -Verhältnisses im interstellaren Medium bei gleicher Metallizität begründet liegen, wie durch einige Modelle der Entstehung der leichten Elemente durch Prozesse kosmischer Strahlung vorhergesagt wird. Er könnte aber auch eine Konsequenz der Unterschiede in den Sternmassen und/oder -metallizitäten sein. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit der Untersuchung einer großen Stichprobe metall-

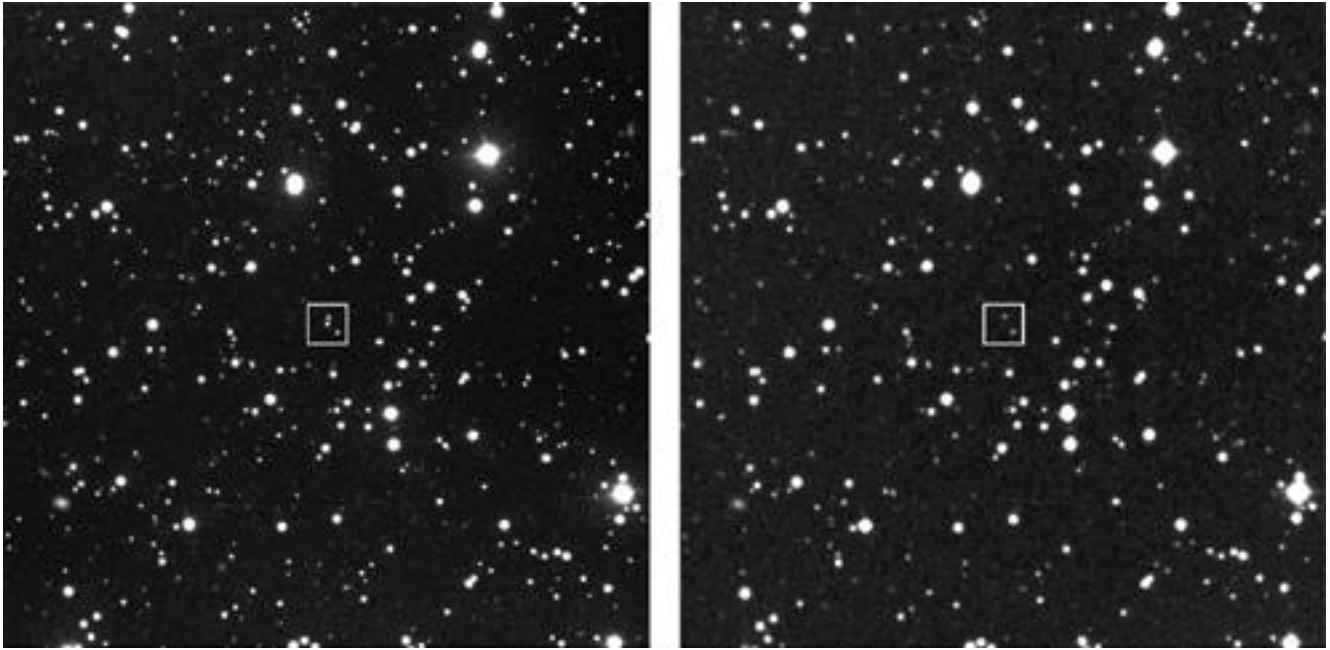


Figure 10: To the left is a reproduction of a short, 30-sec exposure in the V band, obtained with FORSI at the VLT ANTU. The optical image of the afterglow of GRB 990510 is easily seen, by comparison with an exposure of the same sky field before the explosion, made with the ESO Schmidt Telescope in 1986 (right). The exposure time was 120 min on IIIa-F emulsion behind a R filter. The field is  $6.2 \times 6.2$  arcmin<sup>2</sup>. North is up and East is left.

Figure 10: A gauche il y a une représentation d'une image courte pose (30 sec) en bande V, obtenue avec FORSI au VLT ANTU. L'image optique de l'incandescence résiduelle de GRB 990510 est facilement vue, par comparaison avec une image du même champ de ciel avant l'explosion, faite avec le télescope Schmidt de l'ESO en 1986 (à droite). Le temps d'exposition était de 120 min sur une émulsion IIIa-F derrière un filtre R. Le champ est  $6,2 \times 6,2$  minutes d'arc carrées. Le Nord est vers le haut et l'Est vers la gauche.

Abbildung 10: Links ist eine kurze, 30-Sekunden-Aufnahme im V-Band, die mit FORSI am VLT ANTU erhalten wurde, abgebildet. Das optische Bild des Nachleuchtens von GRB 990510 kann durch Vergleich mit einer Aufnahme des selben Himmelsausschnitts, die mit dem ESO-Schmidt-Teleskop 1986 gemacht wurde (rechts), leicht erkannt werden. Die Belichtungszeit betrug 120 Minuten mit einer IIIa-F-Emulsion hinter einem R-Filter. Der Ausschnitt umfasst  $6,2 \times 6,2$  arcmin<sup>2</sup>. Norden ist oben, Osten links.

Une telle étude est en fait en progrès à l'heure actuelle. Cela devrait améliorer de façon substantielle notre compréhension de la nucléosynthèse du Big-Bang, l'évolution cosmique chimique des éléments légers et le mixage stellaire.

armer Sterne, um die Streuung im <sup>6</sup>Li/<sup>7</sup>Li-Häufigkeitsverhältnis zu messen und zu verstehen.

Solch eine Durchmusterung wird tatsächlich momentan durchgeführt. Sie sollte unser Verständnis der Nukleosynthese im Urknall, der kosmischen chemischen Entwicklung der leichten Elemente und der Mischung in Sternen verbessern.

Gamma-ray bursts (GRB) are most powerful, brief flashes of high-energy radiation. Their even distribution in the sky strongly suggests that they must be very distant. The discovery of X-ray, optical and radio afterglows associated with GRBs, together with redshift measurements of a few of these events confirmed that at least some GRBs lie at cosmological distances. These gigantic gamma-ray outbursts are the most powerful type of explosion known in the universe. Their optical afterglows are up to  $10^7$  times brighter

Les éruptions de rayons gamma (GRB) sont de très puissants éclats brefs de rayonnement à haute énergie. Leur distribution égale dans le ciel suggère fortement qu'ils sont très distants. La découverte d'incandescence résiduelle en rayons X, en optique et radio, associées avec les GRBs, ainsi que des mesures de décalage vers le rouge de quelques-uns de ces événements confirmèrent qu'au moins quelques-uns de ces GRBs se trouvent à des distances cosmologiques. Ces éruptions gigantesques de rayons gamma sont les types

Gammastrahlenausbrüche (Gamma-Ray Bursts (GRB)) sind sehr starke, kurze Blitze hochenergetischer Strahlung. Ihre gleichmäßige Verteilung am Himmel legt die Vermutung nahe, dass sie sehr weit entfernt entstehen. Die Entdeckung eines Nachleuchtens in Verbindung mit den GRBs im Röntgen-, optischen und Radiobereich bestätigte zusammen mit Messungen der Rotverschiebung einiger dieser Ereignisse, dass zumindest einige der GRBs bei kosmischen Entfernungen liegen. Diese gewaltigen Gammastrahlenaus-



Figure 11: Enlargement from the 30-sec VLT V exposure, shown in Figure 10. The field is  $1.9 \times 1.9$  arcmin<sup>2</sup>. North is up and East is left.

Figure 11: Zoom de l'image, de 30 sec, en bande V, du VLT, présentée dans la Figure 10. Le champ est  $1,9 \times 1,9$  minutes d'arc carrées. Le Nord est vers le haut et l'Est vers la gauche.

Abbildung 11: Vergrößerung der in Abbildung 10 gezeigten 30-Sekunden-VLT-V-Band-Aufnahme. Der Ausschnitt beträgt  $1,9 \times 1,9$  arcmin<sup>2</sup>. Norden ist oben, Osten links.

than the brightest supernovae. Favoured models for GRB afterglows invoke hyper-relativistic shock waves

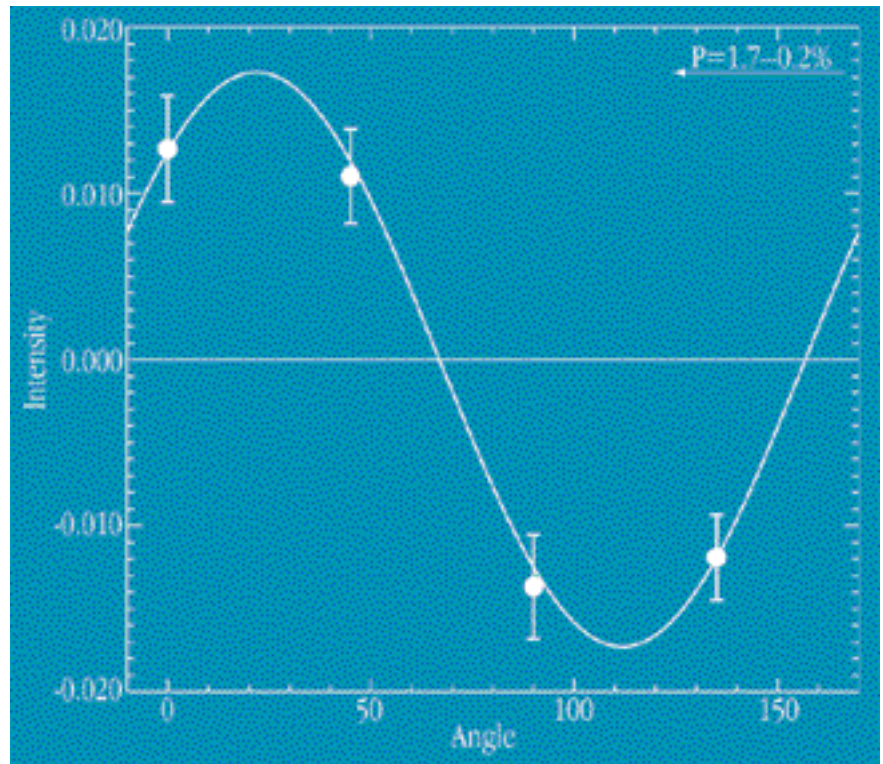
d'explosion les plus puissants connus dans l'univers. Leurs incandescences résiduelles optiques sont jusqu'à  $10^7$

brühe sind die stärksten bekannten Explosionen im Universum. Ihr Nachleuchten im optischen Bereich ist bis

Figure 12: Polarisation data taken at four different position angles of the afterglow of GRB 990510. The sinusoidal curve shows the best fit to the data points (with error bars); the resulting degree of Polarisation is  $1.7 \pm 0.2$  %.

Figure 12: Données de polarisation prises à quatre angles de polarisation différents de l'incandescence résiduelle de GRB 990510. La courbe sinusoïdale montre le meilleur ajustement des points de données (avec les barres d'erreurs); le degré de polarisation résultant est de  $1,7 \pm 0,2$  %.

Abbildung 12: Polarisationsdaten des Nachleuchtens von GRB 990510, die aus Messungen unter vier verschiedenen Positionswinkeln erhalten wurden. Die sinusförmige Kurve zeigt den besten Fit an die Datenpunkte (mit Fehlerbalken); der resultierende Grad der Polarisation beträgt  $1,7 \pm 0,2$  %.



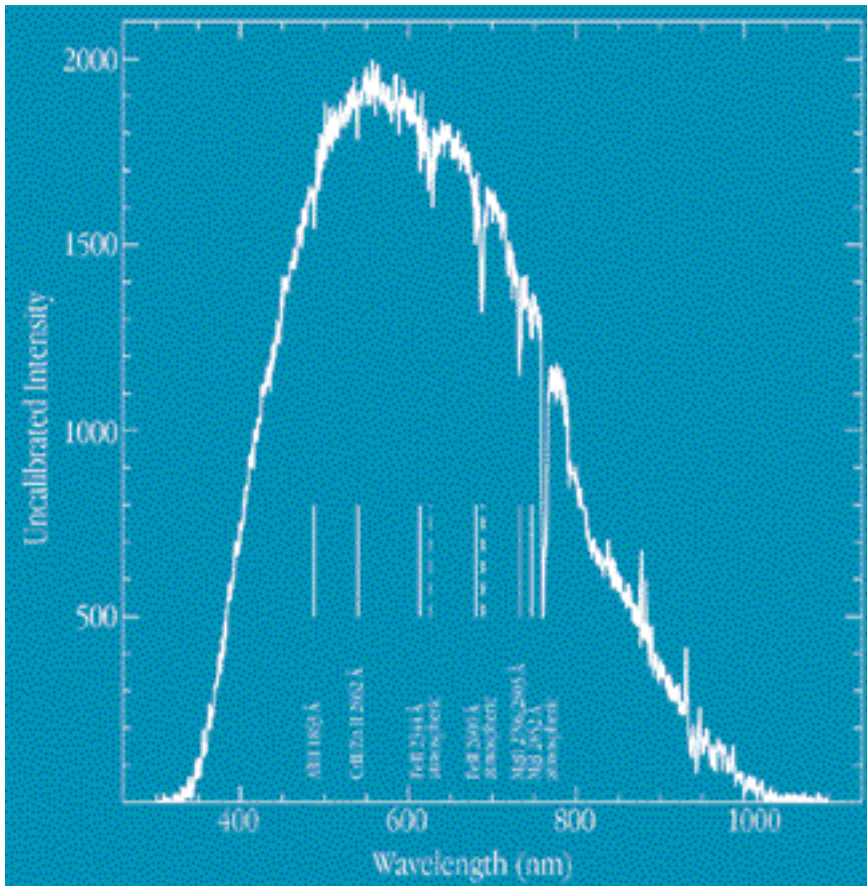


Figure 13: Spectrum of the afterglow of GRB 990510, obtained with FORS1 at the VLT ANTU. Some of the redshifted absorption lines are identified and the stronger bands from the terrestrial atmosphere are also indicated.

Figure 13: Spectre de l'incandescence résiduelle de GRB 990510, obtenu avec FORS1 au VLT ANTU. Quelques-unes des raies d'absorption décalées vers le rouge sont identifiées et les bandes plus fortes de l'atmosphère terrestre sont aussi indiquées.

Abbildung 13: Spektrum des Nachleuchtens von GRB 990510, das mit FORS1 am VLT ANTU aufgenommen wurde. Einige der rotverschobenen Absorptionslinien sind markiert, die stärkeren Banden der Erdatmosphäre sind ebenfalls gekennzeichnet.

and the emission of synchrotron radiation. A signature of this type of emission is a high level of polarisation which indeed has been measured for the first time with the VLT.

The coordinated efforts of several teams led to the optical identification (ESO, South African Astronomical Observatory) of GRB 990510 (13 hr 38 min,  $-80$  deg) 9 hours after discovery by the BATSE and BeppoSax satellites. This object was then observed as a target of opportunity with FORS1 at the VLT ANTU 18.5 hours after the GRB explosion. Images were first recorded, unfortunately under mediocre seeing conditions (image quality of 1.0 arcsec), and they are shown in Figures 10 and 11 together with that of the same field taken before the explosion. Observations of GRB 990510 were then conducted in the imaging polarimetric mode of FORS1. Relative photometry was performed using all the stars in the field. Consequently, these measurements are insensitive to intrinsic variations in the optical flux of the GRB afterglow. Each couple of simultaneous measurements at orthogonal

fois plus brillantes que les supernovae les plus brillantes. Les modèles préférés pour les incandescences résiduelles des GRBs invoquent des ondes de choc hyper-relativistes et l'émission de rayonnement synchrotron. La signature d'un tel type d'émission est un haut niveau de polarisation, qui a en fait été mesuré pour la première fois avec le VLT.

Les efforts combinés de plusieurs équipes ont conduit à l'identification optique (ESO, South African Astronomical Observatory) de GRB 990510 (13 h 38 min,  $-80$  deg) 9 heures après la découverte par les satellites BATSE et BeppoSax. Cet objet a ensuite été observé comme une « cible d'opportunité » avec FORS1 et le VLT ANTU 18,5 heures après l'explosion du GRB. Les images furent premièrement enregistrées malheureusement dans des conditions de seeing médiocres (qualité d'image de 1 seconde d'arc); elles sont présentées dans les figures 10 et 11 avec celles du même champ prises avant l'explosion. Des observations de GRB 990510 furent ensuite conduites avec le mode d'imagerie polarimé-

zu  $10^7$  mal heller als die hellsten Supernovae. Die bevorzugten Modelle für das GRB-Nachleuchten fordern hyperrelativistische Schockwellen und die Emission von Synchrotronstrahlung. Ein Merkmal dieser Art Strahlung ist der hohe Grad der Polarisation, der tatsächlich erstmals mit dem VLT nachgewiesen wurde.

Die koordinierten Anstrengungen verschiedener Gruppen (ESO, South African Astronomical Observatory) führten zur Identifikation von GRB 990510 (13 h 38 min,  $-80$  deg) 9 Stunden nach seiner Entdeckung durch die Satelliten BATSE und BeppoSax. Dieses Objekt wurde dann als „Target of Opportunity“ mit FORS1 am VLT ANTU 18,5 Stunden nach der GRB-Explosion beobachtet. Zuerst wurden, leider unter mittelmäßigen Beobachtungsbedingungen (Bildqualität von 1,0 arcsec), Bilder aufgezeichnet. Diese sind in den Abbildungen 10 und 11, zusammen mit einem Bild desselben Ausschnitts vor der Explosion, dargestellt. Dann wurden die Beobachtungen im direktabbildenden Polarimetrie-Modus des FORS1 durchgeführt.

angles was used to compute the polarization data shown in Figure 12. This technique ensures the removal of the polarization component induced by interstellar grains along the line of sight as well as any difference between the two optical paths. Linear polarisation was detected at a level of  $1.7 \pm 0.2 \%$ . There was no change of polarisation level and angle within the next two hours and no significant change the next night. This polarization is intrinsic to the source since the contribution of polarization due to scattering onto dust was demonstrated to be small. This result provides the strongest new evidence that the afterglow radiation of GRB is of synchrotron origin.

A spectrum of GRB 990510 was also obtained somewhat later with FORS1. As can be seen in Figure 13, many metal absorption lines from Mg, Al, Cr and Fe are detected. The derived redshift is  $z = 1.619$ . An upper limit to the GRB redshift,  $z < 2$ , is inferred from the lack of Lyman-alpha forest absorption. The energy in the explosion is thus of about  $10^{53}$  erg with the assumption of spherical symmetry.

The Hubble Deep Field South (HDF-S) was selected for very deep imaging at UV to near-IR wavelengths by the Hubble Space Telescope (HST). These data are public and several programmes are being conducted at the VLT with the aim of studying distant galaxies and reconstructing the distribution of luminous matter with redshift.

One project, "The Faint Infrared Extragalactic Survey (FIRES)", conducted by a team of ESO member state astronomers, aims at complementing the HST deep optical imaging of the HDF-S/WFPC field with deep near-infrared images in the  $J_s$ , H and  $K_s$  bands. This project also includes a shallower

trique de FORS1. De la photométrie relative fut accomplie en utilisant toutes les étoiles du champ. En conséquence, ces mesures sont insensibles aux variations intrinsèques dans le flux optique de l'incandescence résiduelle du GRB. Chaque couple de mesures simultanées à des angles orthogonaux a été utilisé pour calculer les données de polarisation montrées dans la Figure 12. Cette technique assure la suppression des composantes de polarisation induites par les grains interstellaires le long de la ligne de visée de même que toutes les différences entre les deux chemins optiques. La polarisation linéaire a été détectée à un niveau de  $1,7 \pm 0,2\%$ . Il n'y a pas eu de changement de degré de polarisation ni d'angle dans les deux heures suivantes et pas de changement significatif la nuit suivante. Cette polarisation est intrinsèque à la source puisqu'il a été démontré que la contribution de polarisation due à la diffusion de poussières est faible. Ce résultat fournit une nouvelle évidence plus forte que le rayonnement d'incandescence résiduelle des GRBs est d'origine synchrotron.

Un spectre de GRB 990510 a aussi été obtenu un peu plus tard avec FORS1. Comme on peut voir dans la Figure 13, de nombreuses raies d'absorption de Mg, Al, Cr et Fe ont été détectées. Le décalage vers le rouge déduit est  $z = 1,619$ . Une limite supérieure au décalage vers le rouge de GRB,  $z < 2$ , est induite par le manque d'absorption de la forêt Lyman-alpha. L'énergie dans l'explosion est donc d'environ  $10^{53}$  erg en faisant l'hypothèse de symétrie sphérique.

Le champ profond sud de Hubble (HDF-S) a été sélectionné pour de l'imagerie très profonde, aux longueurs d'ondes de l'UV au proche infrarouge, par le télescope spatial Hubble (HST). Ces données sont publiques et plusieurs programmes sont conduits au VLT dans le but d'étudier des galaxies distantes et de reconstruire la distribution de matière lumineuse avec le décalage vers le rouge.

Un projet, FIRES, d'étude d'objets extragalactiques faibles dans l'infrarouge, conduit par une équipe d'astronomes des pays membres de l'ESO, vise à compléter l'imagerie optique profonde HST du champ WFPC de HDF-S avec des images profondes

Zur relativen Photometrie wurden alle Sterne des Ausschnitts herangezogen. Daher sind die Messungen nicht empfindlich auf die intrinsischen Variationen des optischen Flusses des GRB-Nachleuchtens. Jede Serie gleichzeitiger Messungen bei orthogonalen Winkeln wurde zur Bestimmung der Polarisationsdaten verwendet, die in Abbildung 12 gezeigt sind. Diese Technik gewährleistet, dass die Komponente der Polarisation, die durch interstellaren Staub in der Sichtlinie oder durch eventuelle Unterschiede zweier optischer Wege verursacht wird, unberücksichtigt bleibt. Es wurde eine lineare Polarisation von  $1,7 \pm 0,2\%$  nachgewiesen. Es wurde keine Änderung von Polarisationsstärke und -winkel innerhalb der nächsten zwei Stunden und keine signifikante Änderung zur nächsten Nacht beobachtet. Nachdem gezeigt wurde, dass der Beitrag zur Polarisation durch Streuung an Staub klein ist, ist diese Polarisation eine intrinsische Eigenschaft der Quelle. Dieses Ergebnis liefert den stärksten neuen Hinweis darauf, dass die Strahlung des Nachleuchtens von GRBs ihren Ursprung in Synchrotron-Strahlung hat.

Ein weiteres Spektrum von GRB 990510 wurde etwas später mit FORS1 aufgezeichnet. In Abbildung 13 sieht man, dass viele Absorptionslinien der Metalle Mg, Al, Cr und Fe nachweisbar sind. Die errechnete Rotverschiebung liegt bei  $z = 1,619$ . Eine obere Grenze für die Rotverschiebung des GRBs,  $z < 2$ , kann aus dem Fehlen der Lyman-alpha-, Wald"-Absorption geschlossen werden. Unter Annahme sphärischer Symmetrie beträgt die Energie der Explosion dann etwa  $10^{53}$  erg.

Das Hubble Deep Field South (HDF-S) wurde für sehr tiefe Aufnahmen mit dem Hubble-Weltraumteleskop (HST) bei Wellenlängen vom UV bis zum nahen IR ausgewählt. Diese Daten sind öffentlich, und etliche Programme wurden am VLT mit dem Ziel durchgeführt, entfernte Galaxien zu studieren und die Verteilung der leuchtenden Materie in der Rotverschiebung zu rekonstruieren.

Ein Projekt, „The Faint Infrared Extragalactic Survey (FIRES)“, das von Astronomen der ESO-Mitgliedstaaten durchgeführt wurde, zielt auf die Ergänzung der HST tiefen optischen Aufnahmen des HDF-S/WFPC Feldes durch tiefe Aufnahmen im Nahinfra-

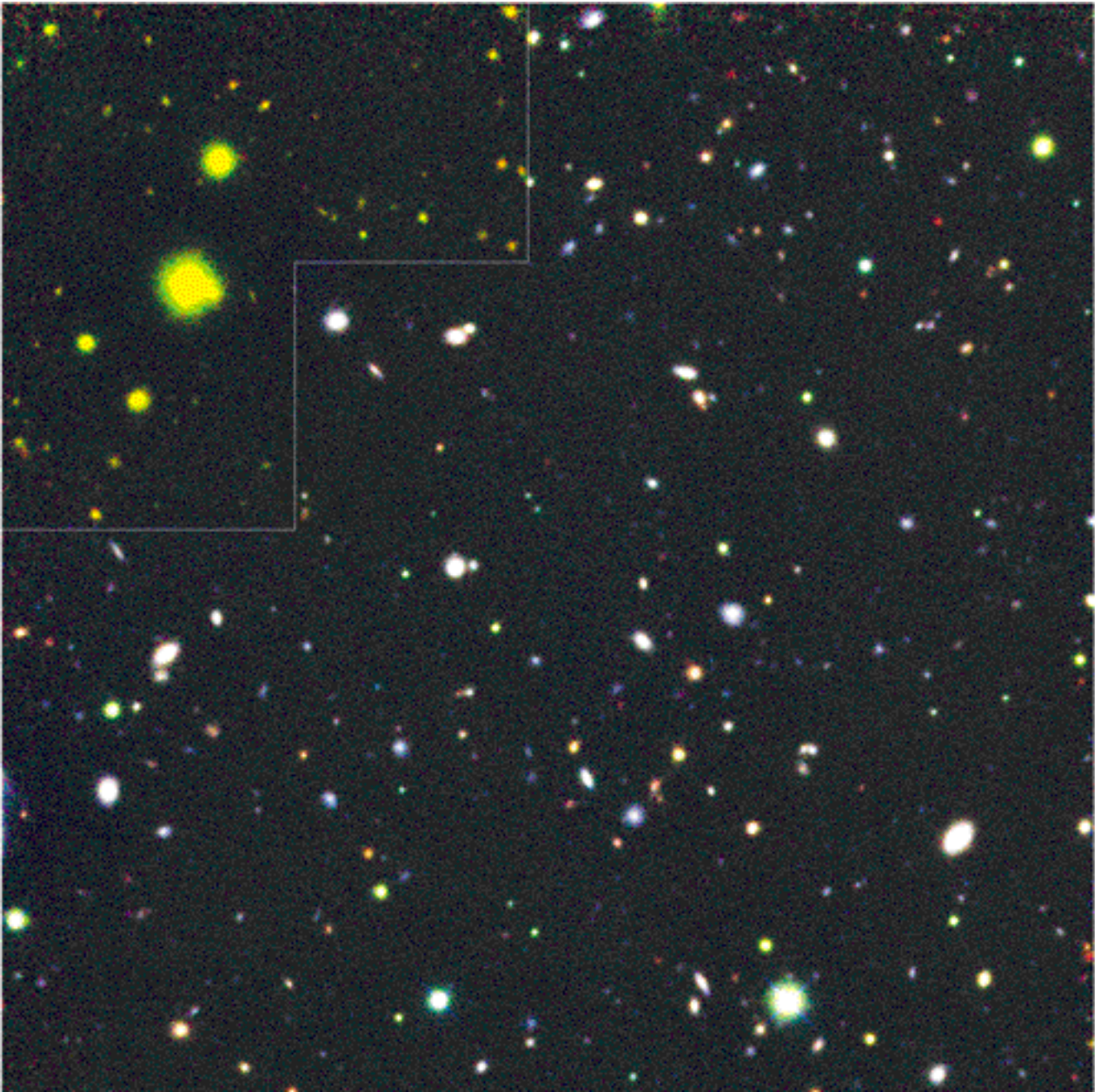


Figure 14: A colour image of the HDF-S, obtained with the HST WFPC2 and ISAAC at the VLT. The colour image is constructed from the I-band HST images, and the  $J_s$  and  $K_s$  ISAAC images. The outline indicates the size and shape of the WFPC2 field, and the galaxy colours outside that area are yellow-green because of the absence of I-band data in the image. The great variety of galaxy colours is striking. These differences are often caused by the spread in galaxy redshifts. Some very red galaxies can be identified, these have very low I and  $J_s$  fluxes.

Figure 14: Image en couleur de HDF-S, obtenue avec HST WFPC2 et ISAAC au VLT. L'image de couleur est construite des images en bande I du HST et les images  $J_s$  et  $K_s$  d'ISAAC. Le contour indique la taille et la forme du champ WFPC2, et les couleurs de la galaxie en dehors de cette zone sont jaunes et vertes à cause de l'absence de données en bande I dans l'image. La grande variété de couleurs de galaxies est frappante. Ces différences sont souvent dues à l'étendue de décalages vers le rouge des galaxies. Des galaxies très rouges peuvent être identifiées, elles ont des flux I et  $J_s$  très bas.

Abbildung 14: Eine Farbaufnahme des HDF-S, das mit dem HSTWFPC2 und ISAAC am VLT aufgenommen wurde. Das Farbbild wurde aus den I-Band-HST-Aufnahmen und den  $J_s$ - und  $K_s$ -ISAAC-Aufnahmen konstruiert. Die Skizze zeigt die Größe und die Form des WFPC2 Feldes. Die Galaxienfarben außerhalb dieses Bereiches sind wegen des Fehlens der I-Band-Daten gelb-grün. Die große Vielfalt der Galaxienfarben ist beeindruckend. Diese Unterschiede werden oft durch die Spanne der Rotverschiebungen der Galaxien verursacht. Es können einige sehr rote Galaxien gesehen werden, die sehr geringe I- und  $J_s$ -Flüsse haben.

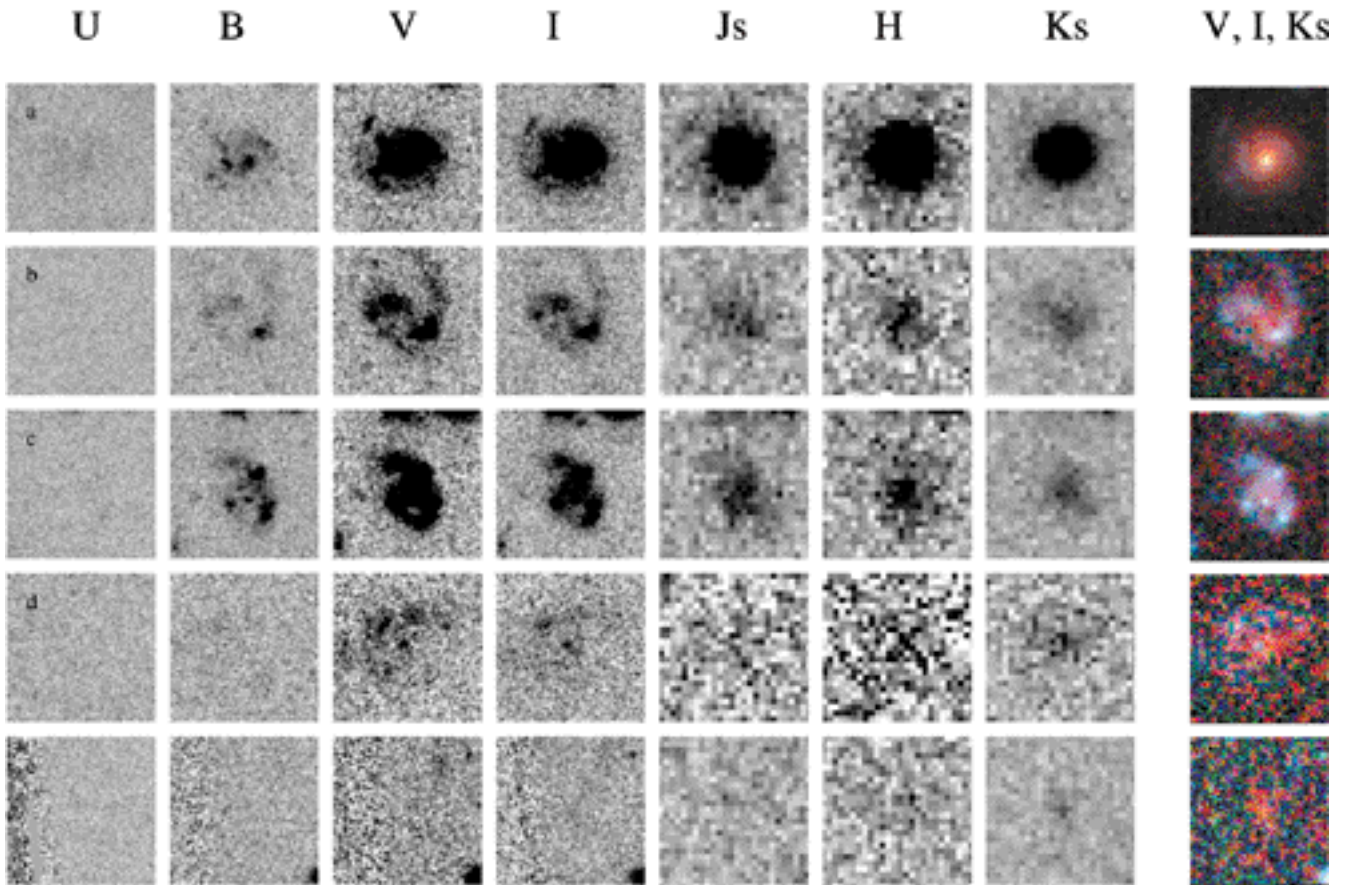


Figure 15: A close-up of several high-redshift galaxies in the HDF-S. The individual panels show the images of the galaxies in the optical from HST (U, B, V, I), and in the infrared from the VLT ( $J_s$ , H,  $K_s$ ). The differences in morphology are quite striking. Thanks to the good image quality of the VLT data, many of the galaxies are resolved in the infrared. The large galaxy in panel d is similar to spiral galaxies in the nearby universe. It is likely at redshift above 2. The galaxy in panel e has not been identified as a galaxy from the HST-WFPC data, whereas it is bright in the infrared. Such very red galaxies can contribute substantially to the stellar mass density at high redshift.

Figure 15: Gros plan de plusieurs galaxies à fort décalage vers le rouge dans HDF-S. Les panneaux individuels montrent les images de galaxies dans l'optique (images HST en bandes U, B, V, I) et dans l'infrarouge (images du VLT en bandes  $J_s$ , H,  $K_s$ ). Les différences en morphologie sont très frappantes. Grâce à la bonne qualité d'image des données VLT, beaucoup de galaxies sont résolues dans l'infrarouge. La large galaxie dans le panneau d est similaire aux galaxies spirales dans l'univers proche. Son décalage vers le rouge est probablement supérieur à 2. La galaxie dans le panneau e n'a pas été identifiée comme une galaxie dans les données HST-WFPC, alors qu'elle est brillante dans l'infrarouge. De telles galaxies très rouges peuvent contribuer de façon substantielle à la densité de masse stellaire à fort décalage vers le rouge.

Abbildung 15: Großaufnahmen einiger Galaxien bei hohen Rotverschiebungen im HDF-S. Die einzelnen Felder zeigen die Bilder der Galaxien im Optischen vom HST (U, B, V, I) und im Infraroten vom VLT ( $J_s$ , H,  $K_s$ ). Die Unterschiede in den Morphologien sind ziemlich auffallend. Dank der guten Bildqualität der VLT-Daten können viele der Galaxien im Infraroten aufgelöst werden. Die große Galaxie im Feld d ist Spiralgalaxien im nahen Universum ähnlich. Sie befindet sich wahrscheinlich bei einer Rotverschiebung größer als 2. Die Galaxie im Feld e wurde von den HST-WFPC-Daten nicht als Galaxie identifiziert, sie ist jedoch im Infraroten hell. Solch sehr rote Galaxien können signifikant zur Sternmassendichte bei hohen Rotverschiebungen beitragen.

imaging survey on a wider field centred on the cluster of galaxies MS1054-03 at a redshift  $z = 0.83$ . The team has waived its proprietary rights to provide the community with a unique set of public raw and reduced data. Another public project, under ESO responsibility, aimed at obtaining a high resolution spectrum at high S/N of the QSO J2233-606 which is locat-

dans le proche infrarouge en bandes  $J_s$ , H et  $K_s$ . Ce projet comprend aussi une étude d'imagerie moins profonde sur un plus grand champ centré sur l'amas de galaxies MS1054-03 à un décalage vers le rouge de  $z = 0,83$ . L'équipe a renoncé à ses droits de propriétés pour fournir à la communauté un jeu unique de données, publiques, de base et réduites. Un autre projet publique, sous

rotens in den  $J_s$ -, H- und  $K_s$ -Bändern ab. Dieses Projekt schließt eine weniger tiefe Durchmusterung eines ausgedehnteren Feldes, das auf den Galaxienhaufen MS1054-03 bei einer Rotverschiebung  $z = 0,83$  zentriert ist, ein. Das Team hat seinen Besitzanspruch auf die Daten aufgegeben, um die Forschergemeinschaft mit einem einmaligen Datensatz öffentlicher Roh-

ed in the HDF-S/STIS field. A spectrum of this QSO was taken during UVES commissioning at the VLT-KUEYEN. The raw and reduced data have already been released to the community.

The FIRES project started at the end of 1999. The HDF-S/WFPC field was observed with ISAAC at the VLT Antu telescope in the  $J_s$ , H and  $K_s$  bands for about  $1/4$  of the total time granted for the project (to be continued in 2000). The results are shown in Figure 14 which combines the HST I-band image with the ISAAC  $J_s$  and  $K_s$  images (the HST field is covered by one single ISAAC pointing). There is an obvious wide spread in infrared colours which reflects both the large galaxy-redshift range spanned and the wide variety of galaxy morphologies. Photometric redshifts will be determined from the galaxy colours. This is a powerful redshift-identification technique based on the intrinsic continuum spectral shape of galaxies for a given morphological type/age together with the signatures imprinted on this spectrum by intervening objects on the line of sight. The depth already achieved for the near-infrared images allows the identification of 1) candidate Lyman-break galaxies, thus the search for I and  $J_s$  “drop-out” objects, i.e. galaxies at redshifts  $z > 8$  higher than detected so far, or 2) very red objects at  $z > 2$  with spectral energy distribution similar to that of lower-redshift elliptical galaxies. Some examples of distant galaxies with various morphologies are presented in Figure 15. It should be noted that the morphological type of some galaxies varies with wavelength which reflects the change of dominant stellar population with spectral energy range. The spectral energy distribution of three galaxies is shown in Figure 16. Some of the galaxies are bright in the near-infrared but very faint in the optical and will thus not be in optical samples selected by the Lyman-break technique. They could be either dusty star-forming galaxies or very red objects like that shown in Figure 15e.

The selection of distant galaxies based on their observed infrared fluxes may reveal a new class of high redshift objects. The very red galaxies already detected in the preliminary results of the FIRES project may contribute quite substantially to the total (rest-frame) optical luminosity density at high red-

la responsabilité de l'ESO, vise à obtenir un spectre à haute résolution angulaire et fort S/N du QSO J2233–606, qui est situé dans le champ HDF-S/STIS. Un spectre de ce QSO avait été pris durant la mise en service d'UVES au VLT-KUEYEN. Les données de base et réduites ont déjà été délivrées à la communauté.

Le projet FIRES a commencé fin 1999. Le champ HDF-S/WFPC a été observé avec ISAAC au télescope VLT ANTU dans les bandes  $J_s$ , H et  $K_s$  pour environ  $1/4$  du temps attribué au projet (à être continué en l'an 2000). Les résultats sont présentés dans la Figure 14 qui combine l'image HST en bande I avec les images ISAAC en  $J_s$  et  $K_s$  (le champ HST est couvert par un seul pointage d'ISAAC). Il y a de façon évidente une large étendue dans les couleurs infrarouges, ce qui reflète à la fois la grande étendue de décalages vers le rouge des galaxies et la grande variété de morphologies des galaxies. Les décalages photométriques vers le rouge seront déterminés depuis les couleurs des galaxies. C'est une technique puissante d'identification des décalages vers le rouge, qui est basée sur la forme spectrale intrinsèque du continu de galaxies pour un type/âge morphologique donné ainsi que sur les signatures imprimées sur ce spectre par des objets intervenant sur la ligne de visée. La profondeur déjà atteinte pour les images dans le proche infrarouge permet l'identification de 1) des galaxies candidates à rupture Lyman, donc la recherche d'objets « drop-out » I et  $J_s$ , c'est-à-dire des galaxies à décalage vers le rouge  $z > 8$  plus grands que détectés jusqu'à présent, ou 2) des objets très rouges à  $z > 2$  avec des distributions d'énergie spectrale similaire à celle de galaxies elliptiques à plus faible décalage vers le rouge. Quelques exemples de galaxies distantes avec diverses morphologies sont présentées dans la Figure 15. Il devrait être noté que le type morphologique de certaines galaxies varie avec la longueur d'onde, ce qui reflète le changement de population stellaire dominante avec le domaine d'énergie spectrale. La distribution d'énergie spectrale pour trois galaxies est représentée dans la Figure 16. Certaines galaxies sont brillantes dans le proche infrarouge mais très faibles dans le visible et ne seront donc pas dans les échantillons optiques sélectionnés par la technique de rupture

daten und reduzierter Daten zu versorgen. Ein weiteres öffentliches Projekt unter ESO-Verantwortung zielt auf den Gewinn von Spektren hoher Auflösung bei einem großen S/N des QSO J2233–606, der im HDF-S/STIS Feld ist. Ein Spektrum dieses QSOs wurde während der Inbetriebnahme von UVES am VLT-KUEYEN aufgenommen. Die rohen und reduzierten Daten wurden bereits an die Gemeinschaft herausgegeben.

Das FIRES-Projekt startete Ende 1999. Das HDF-S/WFPC-Feld wurde mit ISAAC am VLT-ANTU-Teleskop in den  $J_s$ -, H- und  $K_s$ -Bändern in etwa  $1/4$  der gesamten Zeit, die dem Projekt zugesprochen wurde, beobachtet (es wird 2000 fortgesetzt). Die Ergebnisse sind in Abbildung 14 gezeigt, wobei die HST-I-Band-Aufnahme mit den ISAAC- $J_s$ - und  $K_s$ -Aufnahmen kombiniert sind (das HST-Feld wird durch eine einzelne ISAAC-Teleskopeinstellung abgedeckt). Es gibt eine deutliche weite Streuung der Infrarot-Farben, was sowohl den großen Bereich an Galaxienrotverschiebungen als auch die große Vielfalt der Galaxienmorphologien reflektiert. Photometrische Rotverschiebungen werden aus den Galaxienfarben berechnet werden. Diese Methode ermöglicht eine genaue Feststellung der Rotverschiebung und beruht auf der intrinsischen Form des Kontinuums des Spektrums eines gegebenen Typs/Alters von Galaxienmorphologien zusammen mit den überlagerten Merkmalen des Spektrums in der Sichtlinie liegender Objekte. Die Tiefe, die für die Nahinfrarot-Aufnahmen bereits erreicht wurde, erlaubt die Identifikation von 1) Kandidaten für Lyman-break Galaxien, also die Suche nach I- und  $J_s$ -“drop-out“-Objekten, d.h. Galaxien bei Rotverschiebungen  $z > 8$ , größer als bisher gemessen, oder 2) sehr roten Objekten bei  $z > 2$  mit einer spektralen Energieverteilung, die der elliptischer Galaxien bei niedrigeren Rotverschiebungen ähnelt. Einige Beispiele entfernter Galaxien mit unterschiedlichen Morphologien werden in Abbildung 15 gezeigt. Es sollte bemerkt werden, dass der morphologische Typ einiger Galaxien mit der Wellenlänge variiert, was die Änderung der dominanten Sternpopulation mit dem Spektralbereich widerspiegelt. Die spektrale Energieverteilung dreier Galaxien wird in Abbildung 16 gezeigt. Einige der Galaxien sind im Nahinfraroten hell, aber sehr leuchtschwach im optischen



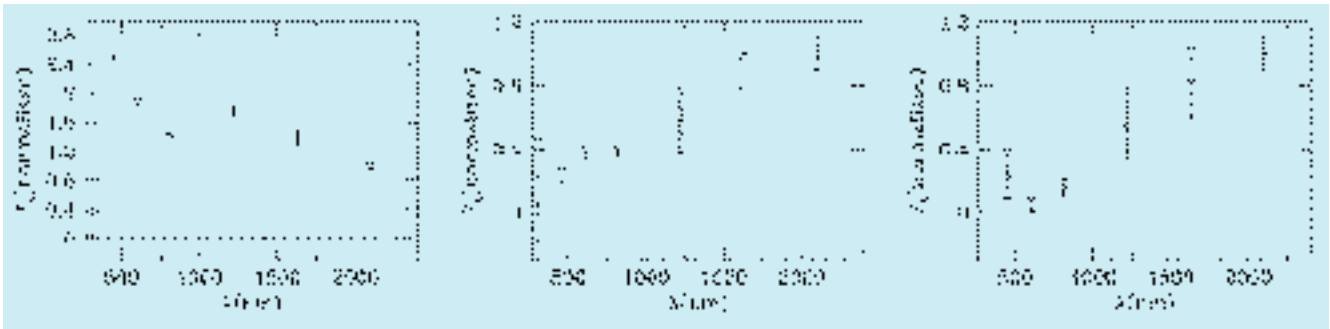


Figure 16: The normalised spectral energy distribution of 3 galaxies. From left to right is shown a regular Lyman-break galaxy (Fig. 15c), the “spiral” galaxy (Fig. 15d), and the very red galaxy from Figure 15e. The red continuum feature of the last two galaxies can be due to the Balmer/4000 Å break or due to dust. Only one of these would be selected by the regular Lyman-break selection technique, as the others are too faint in the optical (rest-frame UV).

Figure 16: Distribution d’énergie spectrale normalisée de 3 galaxies. De gauche à droite, on voit une galaxie régulière à rupture Lyman (fig. 15c), la galaxie « spirale » (fig. 15d), et la galaxie très rouge de la figure 15e. Le trait caractéristique du continu rouge de deux dernières galaxies peut être dû à rupture Balmer/4000Å ou bien dû à la poussière. Seulement une de celles-ci seraient sélectionnées par la technique régulière de sélection de rupture Lyman, puisque les autres sont trop faibles dans le visible (« rest-frame » UV).

Abbildung 16: Die normierte spektrale Energieverteilung dreier Galaxien. Von links nach rechts sieht man eine normale Lyman-break-Galaxie (Abbildung 15c), die “Spiral”-Galaxie von Abbildung 15d und die sehr rote Galaxie von Abbildung 15e. Die Form des roten Kontinuums der letzten beiden Galaxien kann auf die Balmer/4000-Å-Kante oder auf Staub zurückzuführen sein. Nur eine der Galaxien würde durch die normale Lyman-break-Technik ausgewählt werden, die anderen sind zu leuchtschwach im optischen (UVim Ruhesystem der Galaxie).

shift. Furthermore, as their mass-to-light ratio is expected to be higher than that of Lyman-break galaxies, they could contribute significantly to the stellar mass density at high redshift.

The  $V = 17.5$  QSO J2233–606, with an emission redshift  $z = 2.238$ , was extensively observed in the UV range with the HST STIS spectrograph. To complement this high-resolution UV spectrum, this QSO was also observed with UVES in the full range 3050–10,000 Å. The data have been reduced by the UVES commissioning team and are available on the corresponding Web pages of ST-ECF. The average spectral resolution is  $R = 45,000$  and the S/N ratio is in the range 40–80. The combined UV-optical spectral data will permit a detailed study of the properties of different classes of intervening objects, the Lyman-alpha forest and the metal-rich systems, including their ionisation state, abundances and clustering properties. Moreover, a second QSO at  $z = 1.336$ , located 40 arcsec away from J2233–606, was discovered by ESO member state astronomers. There is a strong absorption system at that redshift in the spectrum of J2233–606 which suggests the existence of a large-scale structure at  $z = 1.34$ . Studies in progress with the VLT FORS spectrograph of the galaxies in this field will improve our under-

Lyman. Elles pourraient être ou bien des galaxies poussiéreuses formant des étoiles ou bien des objets très rouges comme ceux présentés dans la figure 15e.

La sélection de galaxies distantes, basée sur leurs flux infrarouges observés, pourrait révéler une nouvelle classe d’objets à fort décalage vers le rouge. Les galaxies très rouges déjà détectées dans les résultats préliminaires du projet FIRES peuvent contribuer de façon assez substantielle à la densité lumineuse optique totale (dans le reste du spectre de la galaxie) à fort décalage vers le rouge. De plus, comme on attend que leur rapport masse/lumière soit plus fort que celui de galaxies à rupture Lyman, elles pourraient contribuer de façon significative à la densité de masse stellaire à fort décalage vers le rouge.

Le QSO J2233–606 de magnitude  $V = 17,5$ , avec un décalage vers le rouge en émission  $z = 2,238$ , a été beaucoup observé dans le domaine UV avec le spectrographe HST STIS. Pour compléter ce spectre UV à haute résolution, ce QSO a aussi été observé avec UVES dans le domaine complet 3050–10000 Å. Les données ont été réduites par l’équipe chargée de la mise en service d’UVES et sont disponibles sur les pages Web correspondantes du ST-ECF. La résolution spectrale moyenne est  $R$

Spektralbereich und werden somit nicht in optischen Stichproben, die durch die Lyman-break Technik ausgewählt wurden, aufgenommen. Sie könnten entweder staubhaltige sternbildende Galaxien oder sehr rote Objekte wie das in Abbildung 15e sein.

Die Auswahl der entfernten Galaxien aufgrund ihrer beobachteten Infrarotflüsse könnte eine neue Klasse von Objekten bei hohen Rotverschiebungen aufdecken. Die sehr roten Galaxien, die bereits in den vorläufigen Ergebnissen des FIRES-Projekts detektiert wurden, könnten wesentlich zu der totalen optischen Leuchtkraftdichte (im Ruhesystem der Galaxie) bei hoher Rotverschiebung beitragen. Da erwartet wird, dass ihr Masse/Leuchtkraft-Verhältnis höher als das der Lyman-break Galaxien ist, könnten sie signifikant zur Sternmassendichte bei hoher Rotverschiebung beitragen.

Der QSO J2233–606 mit  $V = 17,5$ , der eine Emissions-Rotverschiebung von  $z = 2,238$  hat, wurde im UV-Bereich umfassend mit dem HST-STIS-Spektrographen beobachtet. Um dieses UV-Spektrum hoher Auflösung zu ergänzen, wurde dieser QSO auch mit UVES im gesamten Bereich von 3050–10 000Å beobachtet. Die Daten wurden vom UVES-Commissioning Team reduziert und sind auf den entsprechenden Webseiten des ST-ECF erhält-

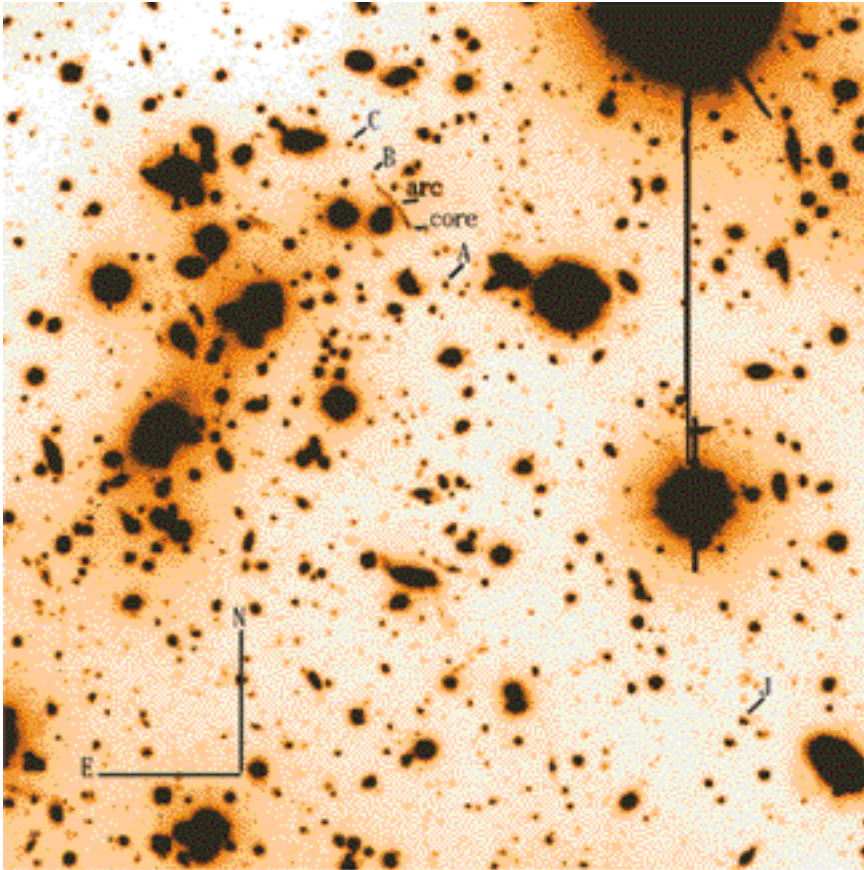


Figure 17: R-band image of the galaxy cluster 1E0657 taken during the commissioning of FORSI in December 1998 (field of view =  $3.2' \times 3.2'$ ;  $0.2''$  per pixel; exposure time =  $3 \times 600$  s; seeing =  $0.65''$  to  $0.8''$ ). The positions of the arc and of some other objects are indicated. North is at the top, East to the left.

Figure 17: Image en bande R de l'amas de galaxies 1E0657 prise pendant la mise en service de FORSI en décembre 1998 (champ de l'image =  $3,2' \times 3,2'$ ;  $0,2''$  par pixel; temps d'exposition =  $3 \times 600$  s; seeing =  $0,65''$  à  $0,8''$ ). Les positions de l'arc et d'autres objets sont indiquées. Le Nord est vers le haut et l'Est vers la gauche.

Abbildung 17: R-Band-Aufnahme des Galaxienhaufens 1E0657, das während der Inbetriebnahme von FORSI im Dezember 1998 aufgenommen wurde (Ausschnitt =  $3,2' \times 3,2'$ ;  $0,2''$  per Pixel; Belichtungszeit =  $3 \times 600$  s; Seeing =  $0,65''$  bis  $0,8''$ . Die Positionen des Bogens und einiger anderer Objekte sind eingezeichnet. Norden ist oben, Osten links.

standing of the absorption-line system/galaxy connection, i.e. the relation between the gaseous components of the Universe and galaxies in the redshift range  $1 < z < 2$  where star formation activity is most important.

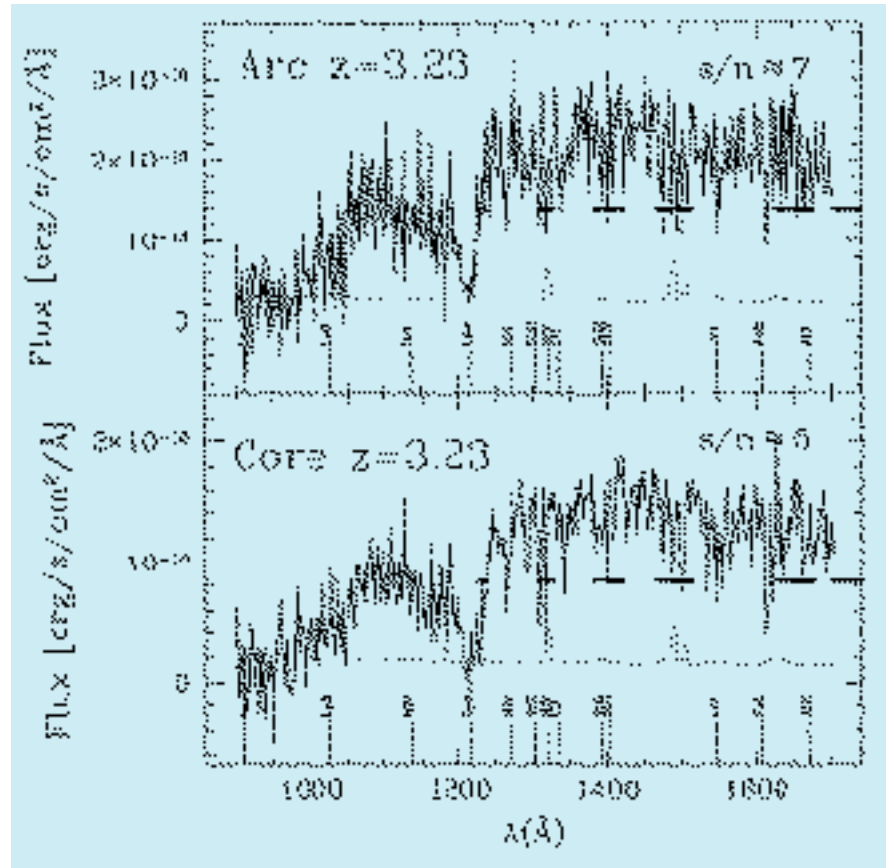
= 45000 et le rapport S/N est dans le domaine 40–80. Les données spectrales UV et optique combinées vont permettre une étude détaillée des propriétés des différentes classes d'objets intervenants, de la forêt Lyman-alpha et des systèmes riches en métaux, y compris leur stade d'ionisation, abondances et propriétés à se regrouper en amas. De plus, un deuxième QSO à  $z = 1,336$ , situé à 40 secondes d'arc de J2233–606, a été découvert par des astronomes appartenant aux pays membres de l'ESO. A ce décalage vers le rouge, il y a un fort système d'absorption, dans le spectre de J2233–606, qui suggère l'existence de structure à grande échelle à  $z \sim 1.34$ . Des études en progrès, avec le spectrographe FORS du VLT, de galaxies dans ce champ amélioreront notre compréhension du système d'absorption de raie/connexion de galaxies, c'est-à-dire la relation entre les composantes gazeuses de l'Univers et les galaxies avec un décalage vers le rouge dans le domaine  $1 < z < 2$  où l'activité de formation d'étoiles est la plus importante.

lich. Die durchschnittliche spektrale Auflösung ist  $R = 45000$  und das S/N-Verhältnis ist im Bereich 40–80. Die Kombination der UV- und optischen Daten werden eine detaillierte Untersuchung der Eigenschaften (Ionisationszustand, Häufigkeiten und Haufenbildung) verschiedener Klassen dazwischen liegender Objekte, dem Lyman-alpha-“Wald” und den metallreichen Systemen, erlauben. Außerdem wurde ein zweiter QSO bei  $z = 1,336$ , der 40 arcsec von J2233-606 entfernt ist, von Astronomen aus ESO-Mitgliedstaaten entdeckt. Es gibt ein starkes Absorptionssystem bei dieser Rotverschiebung im Spektrum von J2233-606, das die Existenz einer großskaligen Struktur bei  $z \sim 1,34$  nahelegt. Weitere derzeit durchgeführte Studien mit dem VLT-FORS-Spektrographen an Galaxien in diesem Feld, werden unser Verständnis der Verbindung zwischen Absorptionslinien-Systemen und Galaxien, d.h. der Relation zwischen den gasförmigen Komponenten im Universum und Galaxien im Rotverschiebungsbereich  $1 < z < 2$ , wo die

Figure 18: Flux calibrated spectra of the arc (10", top panel) and the core (3", lower panel). The Lyman-alpha absorption line as well as the position of some expected metal absorption lines are indicated. The horizontal bars indicate the position of prominent night-sky blends (blueshifted to the rest frame of the galaxy). The dotted lines indicate the size of the  $1\sigma$  error level of the flux.

Figure 18: Spectres calibrés en flux de l'arc (10", panneau du haut) et du cœur (3", panneau inférieur). La raie d'absorption Lyman-alpha, de même que la position de quelques raies métalliques en absorption, sont indiquées. Les barres horizontales indiquent la position de mélanges proéminents du ciel nocturne (décalés vers le bleu par rapport au reste du spectre de la galaxie). Les lignes pointillées indiquent la taille de l'erreur de niveau  $1\sigma$  du flux.

Abbildung 18: Flusskalibrierte Spektren des Bogens (10", oberes Feld) und des Kernes (3", unteres Feld). Die Lyman-alpha-Absorptionslinie und die Position einiger zu erwartender Metallabsorptionslinien sind markiert. Die waagrechten Balken zeigen die Position markanter Überlagerungen durch Linien des Nachthimmels (blauer verschoben zum Ruhesystem der Galaxie). Die gepunkteten Linien zeigen die Größe des  $1\sigma$ -Fehlerbereichs des Fluxes.



Sternentstehungsaktivität am bedeutendsten ist, verbessern.

Clusters of galaxies magnify background objects and thus act as efficient gravitational telescopes. High-redshift galaxies ( $z > 3$ ) behind massive clusters can appear over one order of magnitude brighter than without gravitational amplification and can thus be studied in as much detail as low-redshift ( $z \sim 0.5$ ) galaxy populations. Moreover, background objects close to the line of sight of the cluster mass centre can appear as bright arcs and their morphology can be obtained by image reconstruction.

The optical images of the massive cluster 1E0657 (with a total mass of  $2 \times 10^{15} M_{\odot}$  within a 1 Mpc radius) reveal the presence of a giant gravitational arc 1 arcmin northwest of the cluster centre. The deep R-band image shown in Figure 17 was obtained during FORS1 commissioning at the VLT ANTU. The arc has a length of 13 arcsec and an unresolved width of  $\sim 0.8$  arcsec. Two substructures are present: a pure arc of 10 arcsec length and a 3-arcsec core. The magnification factor for the arc, derived from a model of the

Les amas de galaxies amplifient les objets du fond et donc fonctionnent comme des télescopes gravitationnels efficaces. Les galaxies à fort décalage vers le rouge ( $z > 3$ ) derrière des amas massifs peuvent sembler plus d'un ordre de magnitude plus brillantes que sans amplification gravitationnelle et peuvent donc être étudiées avec autant de détail que des populations de galaxies à faible décalage vers le rouge ( $z \sim 0.5$ ). De plus, les objets du fond, proches de la ligne de visée du centre de masse de l'amas, peuvent apparaître comme des arcs brillants et leurs morphologies peuvent être obtenues par reconstruction d'image.

Les images, obtenues dans le visible, de l'amas massif 1E0657 (avec une masse totale de  $2 \times 10^{15} M_{\odot}$  dans un rayon de 1 Mpc) révèlent la présence d'un arc gravitationnel géant 1 minute d'arc au nord-ouest du centre de l'amas. L'image profonde en bande R présentée dans la figure 17 a été obtenue durant la mise en service de FORS1 au VLT ANTU. L'arc a une longueur de 13 secondes d'arc et une

Galaxienhaufen verstärken Hintergrundobjekte und agieren somit als effiziente Gravitationsteleskope. Galaxien bei hohen Rotverschiebungen ( $z > 3$ ) hinter massereichen Haufen können über eine Größenordnung heller sein als ohne Verstärkung durch die Gravitation. Somit können sie in genau demselben Detail studiert werden wie Galaxienpopulationen bei niedriger Rotverschiebung ( $z \sim 0.5$ ). Darüber hinaus können Hintergrundobjekte, die nahe der Sichtlinie des Massenzentrums des Haufens liegen, als helle Bögen erscheinen, und ihre Morphologie kann durch Bildrekonstruktionsmethoden berechnet werden.

Die optischen Bilder des massereichen Haufens 1E0657 (mit einer Gesamtmasse von  $2 \times 10^{15} M_{\odot}$  innerhalb eines Radius von 1 Mpc) decken die Existenz eines großen Gravitationsbogens 1 arcmin nordwestlich des Haufenzentrums auf. Das tiefe R-Band-Bild in Abbildung 17 wurde während der Inbetriebnahme von FORS1 am VLT ANTU aufgenommen. Der Bogen hat eine Länge von 13 arcsec und eine

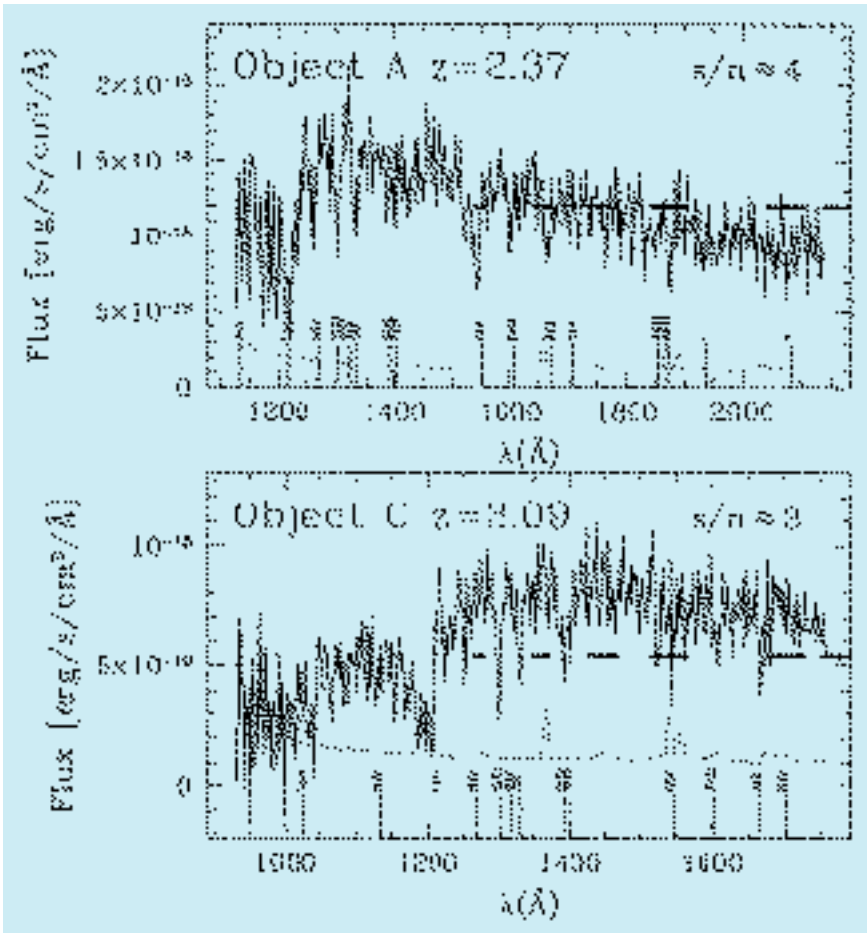


Figure 19: Spectra of objects A (top panel) and C (lower panel), which lie  $\approx 20''$  SW and  $\approx 10''$  NE of the arc, respectively. Lyman-alpha absorption and metal lines are indicated as in Figure 18.

Figure 19: Spectres des objets A (haut) et C (bas), qui sont respectivement à  $\approx 20''$  SO et  $\approx 10''$  NE de l'arc. L'absorption Lyman-alpha et les raies métalliques sont indiquées comme dans la figure 18.

Abbildung 19: Spektren der Objekte A (oben) und C (unten), die  $\approx 20''$  SW bzw.  $\approx 10''$  NO des Bogens liegen. Die Lyman-alpha-Absorption und die Metalllinien sind wie in Abbildung 18 gekennzeichnet.

cluster gravitational potential, is equal to  $\sim 16$ . This magnification was exploited to provide spectroscopic information on this object as well as four other candidate high-redshift galaxies. The exposure time was only 1.5 hr in the long-slit mode of FORS1. All five objects are at  $z > 2$ . Both the pure arc and the core are at  $z = 3.23$  and their

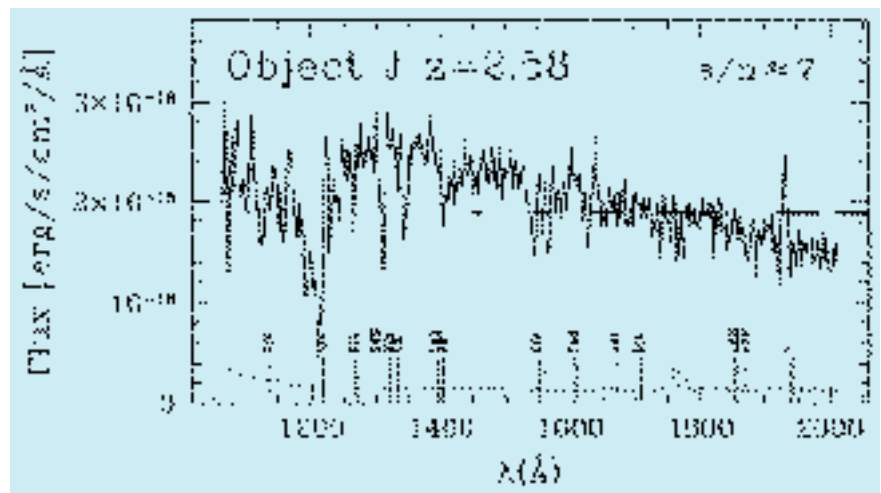
largeur non résolue de  $\sim 0,8$  secondes d'arc. Deux sous-structures sont présentes: un arc « pur » de 10 secondes d'arc de longueur et un cœur de 3 secondes d'arc. Le facteur d'amplification de l'arc, déduit d'un modèle du potentiel gravitationnel de l'amas, est égal à  $\sim 16$ . Cette amplification a été exploitée pour fournir des informations

nicht aufgelöste Breite von  $\sim 0,8$  arcsec. Es gibt zwei Substrukturen: einen reinen Bogen mit einer Länge von 10 arcsec und einen Kern von 3 arcsec. Der Vergrößerungsfaktor für den Bogen, berechnet mittels eines Modells des Gravitationspotenzials des Haufens, ist gleich  $\sim 16$ . Diese Vergrößerung wurde ausgenutzt, um spektrosko-

Figure 20: Spectrum of object J, which lies  $\approx 2,5''$  SW of the arc. Lyman-alpha absorption and metal lines are indicated as in Figure 18.

Figure 20: Spectre de l'objet J, qui se situe  $\approx 2,5''$  SO de l'arc. L'absorption Lyman-alpha et les raies métalliques sont indiquées comme dans la figure 18.

Abbildung 20: Spektrum des Objekts J, das  $\approx 2,5''$  SW des Bogens liegt. Die Lyman-alpha-Absorption und die Metalllinien sind wie in Abbildung 18 gekennzeichnet.



spectra presented in Figure 18 show prominent Lyman-alpha absorption. A low metallicity content is derived from the ratios of dominant ionic lines. Galaxy B (see Figure 17), located only a few arcsec northwest of the arc, does not belong to the arc structure and is at  $z = 2.35$ . Further away, although still close to the critical line (region where the magnification is maximum), two other galaxies are at high redshift  $z = 2.37$  (object A) and  $z = 3.09$  (object C). Their spectra, presented in Figure 19, also show strong Lyman-alpha absorption. The continuum of galaxy A is best fitted by a dominant population of O stars with temperature  $T = 25,000$  K.

A surprising discovery is the existence of another bright high-redshift,  $z = 2.58$ , galaxy at a large angular distance of 2.5 arcmin southwest from the arc. This points to a large extent of the cluster and a total mass higher than the value mentioned above. The observed spectrum shown in Figure 20 is well fitted with a hot stellar population  $T = 25,000$  K and a metallicity of  $1/5$  Solar. Among the future plans are a more detailed modelling of the galaxy spectra to constrain the stellar populations and derive precise metallicities as well as a reconstruction of the morphology and dynamics of the giant arc.

spectroscopiques sur cet objet, de même que pour quatre autres candidates galaxies à fort décalage vers le rouge. Le temps d'exposition n'était que d'une heure et demie dans le mode fente longue de FORS1. Tous ces cinq objets sont à  $z > 2$ . L'arc pur et le cœur sont à  $z = 3,23$  et leurs spectres présentés dans la figure 18 montrent une absorption prééminente en Lyman-alpha. Une faible teneur en métallicité est dérivée des rapports de raies ioniques dominantes. La galaxie B (voir fig. 17), située seulement quelques secondes d'arc au nord-ouest de l'arc, n'appartient pas à la structure de l'arc et est à  $z = 2,35$ . Plus loin, bien que encore proche de la ligne critique (région ou l'amplification est maximale), deux autres galaxies sont à un décalage vers le rouge  $z = 2,37$  (objet A) et  $z = 3,09$  (objet C). Leurs spectres, présentés dans la figure 19, montrent aussi une forte absorption Lyman-alpha. Le continu de la galaxie A est ajusté au mieux par une population dominante d'étoiles O avec une température  $T \sim 25000$  K.

L'existence d'une autre galaxie brillante à fort décalage vers le rouge,  $z = 2,58$ , à une distance angulaire de 2,5 minutes d'arc au sud-ouest de l'arc est une découverte surprenante. Cela fait prévaloir la large étendue de l'amas et une masse totale supérieure à la valeur mentionnée ci-dessus. Le spectre observé, présenté dans la figure 20, est ajusté au mieux avec une population stellaire chaude  $T \sim 25\ 000$  K et une métallicité  $1/5$  de celle solaire. Parmi les plans futurs, il est prévu de faire un modèle plus détaillé des spectres de galaxies pour contraindre les populations stellaires et déduire des metallicités précises, de même qu'une reconstruction de la morphologie et dynamique de l'arc géant.

pische Informationen von diesem und 4 weiteren Kandidaten von hochrotverschobenen Galaxien zu erhalten. Die Belichtungszeit war nur 1,5 Stunden im Langspalt-Modus von FORS1. Alle fünf Objekte sind bei  $z > 2$ . Sowohl der reine Bogen als auch der Kern sind bei  $z = 3,23$ . Ihre Spektren, die in Abbildung 18 gezeigt werden, weisen markante Lyman-alpha-Absorption auf. Eine niedrige Metallizität wurde aus den Verhältnissen der dominanten ionischen Linien berechnet. Galaxie B (siehe Abbildung 17), nur ein paar arcsec nordwestlich des Bogens, gehört nicht zu der Bogenstruktur und ist bei  $z = 2,35$ . Weiter weg, obwohl noch immer nahe der kritischen Linie (der Region, wo die Vergrößerung maximal ist), sind zwei weitere Galaxien bei hoher Rotverschiebung  $z = 2,37$  (Objekt A) und  $z = 3,09$  (Objekt C). Ihre Spektren, die in Abbildung 19 gezeigt werden, weisen ebenso starke Lyman-alpha Absorption auf. Das Kontinuum der Galaxie A wird am besten durch eine dominante Population von O-Sternen mit Temperaturen  $T \sim 25000$  K erklärt.

Eine überraschende Entdeckung ist die Existenz einer anderen hellen hochrotverschobenen ( $z = 2,58$ ) Galaxie bei einer großen Winkelentfernung von 2,5 arcmin südwestlich des Bogens. Dies weist auf eine große Ausdehnung des Haufens und eine Gesamtmasse, die größer als die oben genannte ist, hin. Das beobachtete Spektrum, das in Abbildung 20 gezeigt wird, wird gut durch eine heiße Sternpopulation  $T \sim 25000$  K und eine Metallizität von  $1/5$  der solaren angenähert. Unter den Plänen für die Zukunft ist eine detaillierte Modellierung der Galaxienspektren, um die Sternpopulationen zu bestimmen und genaue Metallizitäten, wie auch die Morphologie und die Dynamik des großen Bogens zu berechnen.

## Symposia and Workshops

VLT Opening Symposium, Antofagasta, 1–5 March:

### Plenary Sessions

- ESO Workshop “High Redshift Clusters of Galaxies”.
- ESO Workshop “Star-way to the Universe”.

## Conférences et colloques

Symposium inaugural du VLT, Antofagasta, 1–5 mars:

### Sessions plénières

- Colloque ESO « Amas de galaxies à grand décalage spectral ».
- Colloque ESO « La voie stellaire pour l'étude de l'Univers ».

## Konferenzen und Workshops

VLT-Eröffnungssymposium, Antofagasta, 1–5 März:

### Plenarsitzungen

- ESO-Workshop „Hochrotverschobene Galaxienhaufen“.
- ESO-Workshop „Über die Sterne zum Universum“.

– ESO Workshop “From Extrasolar Planets to Brown Dwarfs”.

Conference on “Extremely Large Telescopes”, co-sponsored by ESO, Lund, Sweden, 1–2 June.

ESO/MPA Workshop on “The First Stars”, Garching, 5–7 August.

ESO Workshop “Black Holes in Binaries and Galactic Nuclei”, ESO Garching, 6–8 September.

4<sup>th</sup> CCD Workshop, ESO, Garching, 14–16 September.

– Colloque ESO « Des planètes extrasolaires aux naines brunes ».

Conférence co-organisée par ESO sur « Les télescopes extrêmement larges », Lund, Suède, 1–2 juin.

Colloque MPA/ESO sur « Les premières étoiles », Garching, 5–7 août.

Colloque ESO sur « Trous noirs dans les étoiles binaires et les noyaux de galaxies », ESO Garching, 6–8 septembre.

4<sup>e</sup> Colloque sur les CCDs, ESO, Garching, 14–16 septembre.

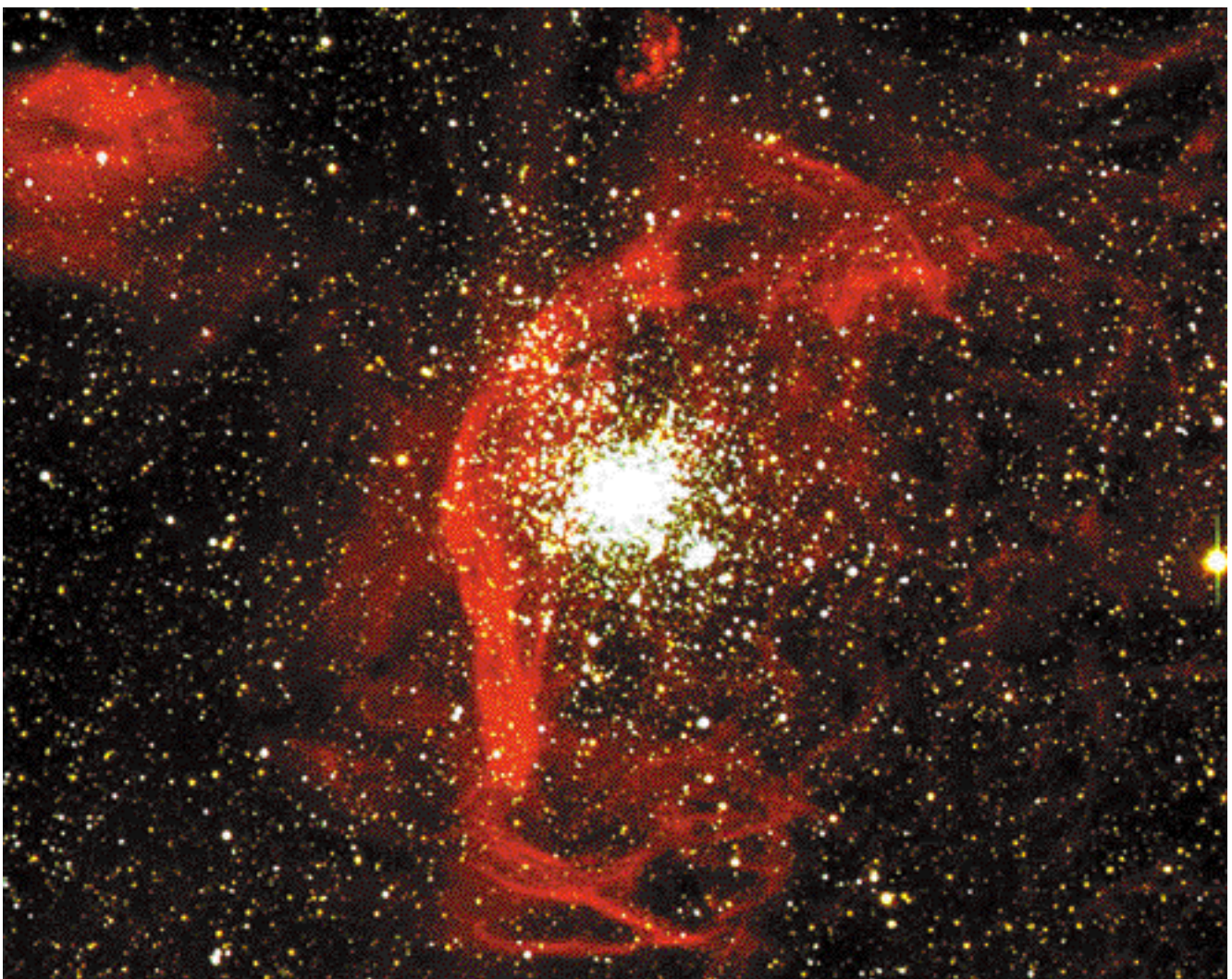
– ESO-Workshop „Von extrasolaren Planeten zu braunen Zwergen“.

Konferenz über „Extrem große Teleskope“, gemeinsam organisiert mit ESO, Lund, Schweden, 1.–2. Juni.

ESO/MPA-Workshop über „Die ersten Sterne“, Garching, 5.–7. August.

ESO-Workshop über „Schwarze Löcher in Doppelsternen und Galaxienkerne“, ESO Garching, 6.–8. September.

4. ESO-Workshop über CCDs, ESO, Garching, 14.–16. September.



*Figure 21: NGC 1850, taken with VLT ANTU+FORIS1, is a double cluster in the Large Magellanic Cloud. This cluster is representative of a class of objects, young, globular-like associations, that have no counterpart in our own galaxy.*

*Figure 21: NGC 1850, obtenu au VLT ANTU+FORIS1, est un amas double dans le Grand Nuage de Magellan. Cet amas est représentatif d'une classe d'objets – associations jeunes, similaires aux amas globulaires – qui n'ont pas de pendant dans notre galaxie.*

*Abbildung 21: Mit VLT ANTU+FORIS1 erhaltene Aufnahme des Doppelsternhaufens NGC 1850 in der Großen Magellanschen Wolke. Dieser Sternhaufen ist typisch für eine Klasse von Objekten – jungen, Kugelsternhaufen ähnlichen Assoziationen – für die es in unserer Galaxie kein Gegenstück gibt.*

## ST-ECF

During 1999, the Hubble Space Telescope (HST) continued to operate as a world-class observatory. After the end of operation of the infrared instrument NICMOS in November 1998, HST was waiting for a new Maintenance and Refurbishment Mission to renew its instruments suite. However, increasing worries about the health of its gyroscopes convinced NASA to split the third M&R mission into two and to bring the first of these forward in order to replace the gyroscopes before the HST operations were affected. Just before the end of the year, astronauts visited HST and successfully returned it to fully operational condition. The new instrument, the Advanced Camera for Surveys, will be installed during the next visit in 2001.

The review of the proposals for the 9th Cycle of HST Observations was completed in December: European PIs obtained a share of about 25%, in line with previous cycles. The main difference in the Cycle 9 allocation is the reintroduction of large observing programmes, as recommended by the HST Second Decade Committee. A commitment of the ST European Coordinating Facility for the next year is to promote the HST large programmes in Europe in such a way that the European astronomical community can maintain its current large share of observing time.

During the ST-ECF Annual Review, which took place in Paris in February 1999, the ESA/ESO Agreement on the ST-ECF was reviewed in the light of the recent negotiations for the renewal of the ESA/NASA Memorandum of

## ST-ECF

En 1999, le télescope spatial Hubble (HST) a continué à fonctionner comme un observatoire de classe mondiale. Après la fin des opérations de l'instrument infrarouge NICMOS, en novembre 1998, HST attendait une nouvelle mission de maintenance et 'remise à neuf' (M&R) pour renouveler ses instruments. Cependant, des soucis croissants concernant ses gyroscopes ont convaincu la NASA de partager sa troisième mission de M&R en deux et d'avancer la première de ces deux afin de remplacer les gyroscopes avant que les opérations du télescope spatial ne soient affectées. Juste avant la fin de l'année des astronautes ont rendu visite au HST et l'ont remis avec succès en pleines conditions opérationnelles. Le nouvel instrument, la 'caméra avancée pour sondages', sera installée pendant la prochaine visite en 2001.

La revue des demandes de temps pour le neuvième cycle des opérations HST a été complétée en décembre: les PIs européens ont obtenu une part d'environ 25%, comme dans les cycles précédents. La principale différence dans l'allocation pour le cycle 9 est la réintroduction de larges programmes d'observation, comme recommandé par le Comité HST de la deuxième décennie. Un engagement du Centre de coordination européenne du télescope spatial (ST-ECF) pour l'année prochaine est de promouvoir les larges programmes HST en Europe de façon à ce que la communauté astronomique européenne puisse maintenir sa grande part actuelle du temps d'observation.

Au cours de la revue annuelle du ST-ECF, qui a eu lieu à Paris en février 1999, l'accord ESA/ESO sur le ST-ECF a été revu à la lumière des récentes négociations pour le renouvellement de l'accord (Memorandum of

## ST-ECF

Während des ganzen Jahres 1999 arbeitete das Hubble-Weltraumteleskop (HST) als ein Observatorium der Weltklasse. Nach dem Betriebsende des Infrarotinstruments NICMOS im November 1998 wartete HST auf eine neue Mission zur Wartung und Überholung der Instrumente. Zunehmende Besorgnis wegen des Zustandes der Gyroskope veranlaßte die NASA dazu, die dritte Wartungsmission in zwei aufzuteilen und die erste dieser beiden zum Austausch der Gyroskope vorzuziehen, bevor der Betrieb des HST beeinträchtigt wurde. Kurz vor Jahresende besuchten Astronauten das HST und stellten seine volle Betriebsbereitschaft wieder her. Das neue Instrument, die Advanced Camera for Surveys, wird während des nächsten Besuchs 2001 installiert.

Die Begutachtung der Anträge für die 9. Runde von HST-Beobachtungen wurde im Dezember abgeschlossen: Europäische PIs erhielten wie schon für die vorherigen Runden einen Anteil von rund 25%. Der Hauptunterschied der 9. Runde ist die Wiedereinführung von umfangreichen Beobachtungsprogrammen, wie sie vom Komitee für die zweite Dekade des HST empfohlen worden war. Die Europäische Koordinationsstelle für das Weltraumteleskop hat sich verpflichtet, im kommenden Jahr in Europa die umfangreichen Programme so bekannt zu machen, daß die europäische astronomische Gemeinschaft ihren derzeitigen großen Anteil an Beobachtungszeit behalten kann.

Während der jährlichen Begutachtung der ST-ECF, die im Februar 1999 in Paris stattfand, wurde das ESA/ESO-Abkommen über die ST-ECF im Licht der jüngsten Verhandlungen zwischen ESA und NASA über die Erneuerung

Understanding for HST. As part of the new agreement, the ST-ECF is asked to provide additional contributions in three areas: re-calibration of the data sets of the HST Instruments which are no longer operational (e.g. FOS, GHRS, NICMOS, etc.), support for the completion of the Guide Star Catalogue II, and support of HST and NGST outreach activities in Europe. The resources for these additional tasks are being provided by ESA.

The contribution for the Guide Star Catalogue II was completed and delivered on schedule to the Space Telescope Science Institute in Baltimore, which has the final responsibility for its publication. A preliminary version of the export Catalogue has been received in Garching.

With the operational start of the VLT Archive, the responsibility of the operation of the Archive (HST and VLT) has been assigned, as planned, to the ECF Archive Group.

On behalf of ESA and ESO, the ST-ECF submitted a proposal to the European Commission for advanced use of the ESO/ST-ECF Archive. The proposal, named ASTROVIRTEL, was accepted and will be announced to the community in the spring of 2000. A second proposal, aiming to introduce to Europe a fellowship scheme similar to the Hubble Fellowship, was also submitted, but was rejected on technical grounds. However, the concept of such a fellowship scheme was positively received by the EC and might be implemented in the future.

The ST-ECF continues to support the ESA studies on the NGST on a level-of-effort basis.

Understanding) ESA/NASA pour le HST. En tant que part du nouvel accord, il a été demandé au ST-ECF de fournir une contribution supplémentaire dans trois domaines: la re-calibration des données des instruments HST qui ne sont plus en opération (par exemple FOS, GHRS, NICMOS, etc.), un support pour l'achèvement du Second Catalogue d'étoiles guides et un support aux activités de relations publiques du HST et NGST en Europe. Les ressources pour ces tâches additionnelles sont fournies par l'ESA.

La contribution pour le Second Catalogue d'étoiles guides a été complétée et délivrée en temps prévu à l'Institut des sciences du télescope spatial à Baltimore, qui avait la responsabilité finale de sa publication. Une version préliminaire du catalogue d'exportation a été reçue à Garching.

Avec le début opérationnel de l'archive VLT, la responsabilité de l'opération de l'Archive (HST et VLT) a été assignée, comme prévu, au Groupe d'archive ECF.

Le ST-ECF a soumis, pour le compte de l'ESA et l'ESO, une proposition à la Commission européenne pour une utilisation anticipée de l'archive ESO/ST-ECF. La proposition, nommée ASTROVIRTEL, a été acceptée et sera annoncée à la communauté au printemps 2000. Une deuxième proposition, visant à introduire en Europe un programme de bourses de recherche similaire à celui de Hubble, a aussi été soumise, mais a été rejetée pour des raisons techniques. Cependant, le concept d'un tel programme de bourses a été accueilli positivement par la CE et pourrait être mis en œuvre dans le futur.

Le ST-ECF continue à supporter les études de l'ESA sur le NGST de son mieux.

der Vereinbarung über das HST überprüft. Als Teil des neuen Abkommens soll die ST-ECF zusätzliche Beiträge in den folgenden 3 Gebieten leisten: Re-Kalibration der Datensätze der nicht mehr in Betrieb befindlichen Instrumente (z.B. FOS, GHRS, NICMOS), Unterstützung für die Fertigstellung des Guide Star Catalogue II und Unterstützung der HST- und NGST-Öffentlichkeitsarbeit in Europa. ESA stellt die hierfür benötigten zusätzlichen Mittel zur Verfügung.

Der Beitrag zum Guide Star Catalogue II wurde abgeschlossen und termingerecht an das Wissenschaftsinstitut für das Weltraumteleskop in Baltimore ausgeliefert, das letztlich die Verantwortung für seine Veröffentlichung trägt. Eine Vorabversion des exportierten Katalogs ist in Garching vorhanden.

Mit dem Betriebsbeginn des VLT-Archivs ist die Verantwortung für den Archivbetrieb (für HST und VLT) wie geplant auf die ECF-Archivgruppe übertragen worden.

Im Namen von ESA und ESO unterbreitete die ST-ECF bei der Europäischen Kommission einen Vorschlag zur fortgeschrittenen Verwendung des ESO/ST-ECF-Archivs. Der ASTROVIRTELgenannte Vorschlag wurde angenommen und wird der Gemeinschaft im Frühjahr 2000 angekündigt. Ein zweiter Vorschlag, der auf die Einrichtung eines Fellowship-Programms in Europa, ähnlich dem Hubble-Fellowship, zielte, wurde ebenfalls eingereicht, aber aus technischen Gründen abgelehnt. Das Konzept eines solchen Programms wurde von der EC jedoch positiv aufgenommen und wird möglicherweise in der Zukunft realisiert.

Die ESA-Studien zum NGST werden von der ST-ECF weiterhin nach besten Kräften unterstützt.



# Facilities

## VLТ

When ANTU (UT1) was opened to the community on 1 April 1999, VLT science operations started as planned with FORS1 and ISAAC. In this period, Visitor Mode and Service Mode observations were supported. About 43,000 frames were taken and archived and the scientific goals of most of the highest rated programmes were achieved within the specified constraints. The end-of-mission reports were extremely positive. Data acquired so far demonstrate the enormous scientific potential of the VLT and its first instruments.

The telescope had very good performance figures, and the technical downtime was less than 10%. This indicates an excellent performance of ANTU and its instruments already at this early stage of operation.

After the First Light of KUEYEN (UT2) on 29 March 1999, the commissioning activities started. The tracking performance was significantly improved and an excellent image quality with data as good as 0,32 arcsecond was obtained. The telescope was released to the Instrumentation Team on September 1999 and UVES had its First Light as planned. The Installation of FORS2 followed at the end of October 1999 and KUEYEN will be opened to the community on 1 April 2000 according to plan.

Integration of MELIPAL(UT3) started in June 1999 and on-sky tracking and pointing tests were carried out. These tests showed the performance of the

# Installations

## VLТ

Quand ANTU (Télescope unitaire 1 (UT1)) a été ouvert à la communauté le 1<sup>er</sup> avril 1999, les opérations scientifiques ont démarré comme prévu avec FORS1 et ISAAC. Pendant cette période, des observations en mode de service et en mode visiteur ont été effectuées. Environ 43000 images ont été prises et archivées et les buts scientifiques de la plupart des programmes les mieux classés ont été atteints, conformément aux contraintes spécifiées. Les rapports de fin de mission ont été très positifs. Les données acquises jusqu'à présent démontrent l'énorme potentiel scientifique du VLT et de ses premiers instruments.

Le télescope a de très bonnes performances et le temps perdu pour cause de problèmes techniques a été de moins de 10%. Ceci démontre le bon fonctionnement d'ANTU et de ses instruments pendant cette première étape de leur exploitation.

Après la première lumière de KUEYEN (UT2) le 29 mars 1999, les activités de mise en service ont démarré. Les performances du suivi ont été significativement améliorées et une excellente qualité d'image a été obtenue, avec des images de 0,32 secondes d'arc. Le télescope a été livré à l'équipe de l'instrumentation en septembre 1999, et la première lumière d'UVES a eu lieu suivant les plans. L'installation de FORS2 a suivi à la fin du mois d'octobre 1999, et KUEYEN sera ouvert à la communauté le 1<sup>er</sup> avril 2000, comme prévu.

L'intégration de MELIPAL(UT3) a démarré en juin 1999 et les tests de suivi et de pointage sur le ciel ont été menés à bien. Ils ont montré que les perfor-

# Einrichtungen

## VLТ

Mit der Freigabe von ANTU (UT1) für die Gemeinschaft am 1. April 1999 begann wie geplant der wissenschaftliche Betrieb des VLT mit FORS1 und ISAAC. In dieser Periode wurden sowohl Beobachtungen im Besucher- als auch im Service-Modus unterstützt. Etwa 43000 Aufnahmen wurden gemacht und archiviert, und die wissenschaftlichen Ziele der am höchsten eingestuften Programme wurden innerhalb der spezifizierten Grenzen erreicht. Die am Ende der Beobachtungsaufenthalte abgegebenen Berichte waren extrem positiv. Die bisher aufgenommenen Daten zeigen die enormen wissenschaftlichen Möglichkeiten des VLT und seiner ersten Instrumente.

Die Leistung des Teleskops ist sehr gut, und die technisch bedingte Ausfallzeit betrug weniger als 10%. Dies belegt die exzellente Leistung von ANTU und seinen Instrumenten bereits in diesem frühen Betriebsstadium.

Die Arbeiten zur Inbetriebnahme von KUEYEN (UT2) begannen nach dem ersten Licht am 29. März 1999. Die Nachführgenauigkeit wurde deutlich verbessert und eine exzellente Bildqualität von bis zu 0,32 Bogensekunden erreicht. Das Teleskop wurde im September an das Instrumenten-Team übergeben und UVES sah wie geplant sein erstes Licht. Die Installation von FORS2 folgte Ende Oktober 1999, und KUEYEN wird wie geplant zum 1. April für die Gemeinschaft freigegeben.

Im Juni 1999 begann die Integration von MELIPAL (UT3), und die ersten Tests von Nachführung und Objektinstellung wurden durchgeführt. Diese

MELIPAL telescope structure to be at least as good as those of the previous two UTs.

In the second half of 1999, the UT3 integration activities continued. In December 1999, the M1 Mirror was installed and after the delivery of the M2 Mirror at the end of December 1999, First Light is expected for February 2000.

Integration activities on YEPUN (UT4) started early September 1999 and continued according to the planning with the First Light planned for mid-October 2000.

The VLTI is advancing towards the first integration activities on Paranal. The two test siderostats were transported to Paranal in late 1999. The Delay Line Systems were undergoing their final integration. The delivery of the first two units is planned for the first half of 2000 in Europe. Also the third unit is well advanced and the delivery is planned a few months after the first two.

The Final Design Review (FDR) of the test instrument VINCI was held in July 1999 and the contract will be signed. The delivery of VINCI in Europe is planned for end 2000. Accordingly, full effort is concentrated on achieving the first fringes with the siderostats and VINCI in early 2001.

A contract for four sets of UT coude trains was placed in May 1999 and provisional acceptance of the first two sets is planned for June 2000. This will enable ESO to have first fringes with UTs and VINCI end of March 2001.

The Auxiliary Telescope Systems FDR was held in April 1999 as planned and the manufacturing of the first two units started. The third unit was ordered in September in accordance with the contract.

Also the VLTI external instruments were progressing well. MIDI is in the

mances de la structure du télescope MELIPAL sont au moins aussi bonnes que celles des précédents télescopes unitaires.

Au second semestre 1999, les activités d'intégration de UT3 ont continué. En décembre 1999, le miroir M1 a été installé, et avec la livraison du miroir M2 à la fin du mois de décembre 1999, la première lumière est prévue pour février 2000.

Les activités d'intégration de YEPUN (UT4) ont démarré au début du mois de septembre 1999 et ont continué comme prévu. La première lumière est prévue pour la mi-octobre 2000.

Le VLTI progresse vers les premières activités d'intégration à Paranal. Les deux sidérostats de test ont été transportés à Paranal à la fin de l'année 1999. Les systèmes de lignes à retard subissaient leur intégration finale. La livraison des deux premières unités est prévue pour le premier semestre 2000, en Europe. La troisième unité est aussi bien avancée et la livraison est prévue quelques mois après les deux premières unités.

La FDR de l'instrument de test VINCI a eu lieu au mois de juillet 1999 et le contrat va être signé. La livraison de VINCI en Europe est prévue pour la fin 2000. En conséquence, tous les efforts sont concentrés pour obtenir les premières franges avec les sidérostats et VINCI au début de 2001.

Un contrat pour quatre jeux de trains coude a été signé en mai 1999 et l'acceptance provisionnelle des deux premiers trains est prévue pour juin 2000. Ceci permettra à l'ESO d'obtenir les premières franges avec les télescopes unitaires et VINCI à la fin de mars 2001.

La FDR du système de télescopes auxiliaires a eu lieu en avril 1999 comme prévu, et la fabrication des deux premières unités a démarré. La troisième unité a été commandée en septembre comme le prévoyait le contrat.

Les instruments externes du VLTI ont bien progressé. MIDI est dans la phase

Tests zeigten, dass die Teleskopstruktur von MELIPAL mindestens so gut ist wie die der beiden ersten Teleskope.

Die Integration von UT3 wurde in der zweiten Jahreshälfte 1999 fortgesetzt. Im Dezember 1999 wurde der Hauptspiegel eingebaut; nach der Lieferung des Fangspiegels Ende Dezember 1999 wird das erste Licht für Februar 2000 erwartet.

Die Integration von YEPUN (UT4) begann im September 1999 und wurde plangemäß fortgesetzt, erstes Licht ist für Mitte Oktober 2000 vorgesehen.

Das VLTI nähert sich den ersten Integrationsaktivitäten auf Paranal. Ende 1999 wurden die beiden Test-Siderostaten nach Paranal gebracht. Die Verzögerungsstrecken wurden endgültig zusammengebaut, und die Lieferung der ersten beiden Einheiten in Europa ist für das erste Halbjahr 2000 vorgesehen. Auch die dritte Einheit ist bereits weit fortgeschritten und soll wenige Monate nach den ersten beiden geliefert werden.

Das FDR des Testinstruments VINCI fand im Juli 1999 statt, und die Unterzeichnung des Vertrages steht bevor. Die Lieferung von VINCI in Europa ist für Ende 2000 vorgesehen. Folglich konzentrieren sich die Anstrengungen darauf, die ersten Interferenzen mit den Siderostaten und VINCI Anfang 2001 zu erhalten.

Ein Vertrag für vier Anlagen von Coudé-Strahlengängen wurde im Mai 1999 unterzeichnet, und die vorläufige Annahme der ersten beiden Anlagen ist für Juni 2000 vorgesehen. Dies wird es ESO ermöglichen, die ersten Interferenzen mit den Einheitsteleskopen und VINCI Ende März 2001 zu erhalten.

Das FDR des Hilfsteleskopsystems fand wie geplant im April 1999 statt, und mit der Herstellung der ersten beiden Einheiten wurde begonnen. Die dritte wurde wie vertraglich vereinbart im September bestellt.

Auch die externen Instrumente des VLTI machten gute Fortschritte. MIDI

final design phase, and the FDR is planned for early 2000. AMBER is in the preliminary design phase and the PDR is planned for early 2000.

Feasibility study reports for PRIMA subsystems were delivered in July 1999 and the calls for tenders for manufacturing are planned for the beginning of 2000.

The remaining civil work of the UTs and the Control Building was completed. Civil work of the VLTI areas, Mirror Maintenance Building, and Warehouse and Workshop Building will be completed during the first half 2000.

The contract for Phase I (civil engineering part) of the Residencia was signed in June 1999, and the work is planned to be completed by June 2000. The Phase II (architectural finishing) will start in the second half of 2000 and is expected to be completed in mid-2001.

The Paranal Access Road was completed in May 1999.

The delivery of the Washing Unit in Europe took place in July 1999 and the integration on site was done before the end of the year.

finale d'étude, et la FDR est prévue pour le début de l'an 2000. AMBER est dans la phase d'étude préliminaire et la PDR est prévue pour le début de l'an 2000.

Les rapports de l'étude de faisabilité des sous-systèmes de PRIMA ont été livrés en juillet 1999 et les appels d'offres pour la fabrication devraient être lancés au début de l'an 2000.

Les travaux de génie civil restant à faire sur les UT et le bâtiment de contrôle ont été achevés. Les travaux dans les zones du VLTI, le bâtiment de maintenance des miroirs, l'entrepôt et de l'atelier seront complétés au premier semestre 2000.

Le contrat pour la phase I (partie ingénierie civile) de la Residencia (hôtel) a été signé en juin 1999 et les travaux devraient être terminés en juin 2000. La phase II (fini architectural) débutera au second semestre 2000. La fin des travaux devrait avoir lieu mi-2000.

La route d'accès à Paranal a été terminée en mai 1999.

La livraison, en Europe, de l'unité de lavage a eu lieu en juillet 1999 et l'intégration sur site a eu lieu avant la fin de l'année.

befindet sich in der letzten Entwicklungsphase, und das FDR ist für Anfang 2000 vorgesehen. AMBER befindet sich in der vorläufigen Entwicklungsphase, und das PDR ist für Anfang 2000 geplant.

Berichte über die Machbarkeitsstudien der Untersysteme von PRIMA wurden im Juli 1999 geliefert, und die Ausschreibungen sind für Anfang 2000 vorgesehen.

Die restlichen Bauarbeiten an den Einzelteleskopen und dem Kontrollgebäude wurden abgeschlossen, die Bauarbeiten an VLTI, dem Gebäude zur Spiegelwartung, dem Lagerhaus und der Werkstatt werden in der ersten Jahreshälfte 2000 abgeschlossen.

Der Vertrag für die Phase 1 (Rohbauarbeiten) der Residencia (Hotel) wurde im Juni 1999 unterzeichnet; die Arbeiten sollen im Juni 2000 abgeschlossen sein. Phase 2 (Innenausbau) beginnt in der zweiten Jahreshälfte 2000 und endet voraussichtlich Mitte 2001.

Die Zufahrtsstraße zum Paranal wurde im Mai 1999 fertiggestellt.

Die Spiegelwaschanlage wurde im Juli 1999 in Europa geliefert und vor Jahresende auf Paranal integriert.



Figure 22: After removal of the third 8.2-m Zerodur mirror from its transport box, the protective layer is carefully removed before coating.

Figure 22: Après avoir enlevé le troisième miroir de Zerodur de 8,20 m de sa boîte de transport, la couche protectrice est enlevée avec précaution avant d'enduire le miroir.

Abbildung 22: Nach der Entnahme des dritten 8,2-m-Zerodur-Spiegels aus seiner Transportkiste wird die Schutzfolie vorsichtig entfernt.

## VLT Instruments

The first two VLT instruments, the Visible (multi) spectro-imager FORS1 and the near-IR spectro-imager ISAAC, went into regular operation on ANTU (UT1) on April 1. This provided the ESO community with its first combined imaging and spectroscopic capability from the near-UV to thermal infrared on an 8–10-m-class telescope. The scientific output of both instruments was excellent, with e.g. the first polarisation measure of the optical afterglow of a gamma-ray burst (FORS1) and the first detection of very low-mass stars in their formation process in a Galactic cluster (ISAAC). A number of visitors also obtained high-quality FORS and/or ISAAC data of very distant galaxies in the Universe.

The performance of ISAAC was impressive, with exquisite image quality and very deep spectroscopic sensitivity. Unfortunately, failures of several of the cryogenic mechanisms were experienced during operation. This underlines the fact that ISAAC represents a new generation of cryogenic infrared instrument in terms of size and complexity. Following some quick fixes to maintain operations, modifications to improve the long-term reliability and restore the long-wavelength capability are planned in early 2000. At the same time, the long wavelength arm will also be upgraded by replacing the present  $256 \times 256$  array with a  $1k \times 1k$ -pixel Aladdin detector.

FORS1 worked beautifully and reliably. Thanks to the high performance of the VLT and to its presently unmatched large field for an 8–10-m-class facility, it produced some of the most spectacular astronomical images ever made. A critical issue unfortunately appeared in March when a significant sensitivity drop from the October 1998 initial commissioning values was found. Part (~ 15% loss) is due to dust on the telescope mirrors and will be resolved with the recoating of the mirrors

## Instruments VLT

Les deux premiers instruments du VLT, le spectromètre (multi)imageur visible FORS1 et l'imageur proche infrarouge ISAAC, sont entrés en opération régulière sur ANTU (UT1) le 1<sup>er</sup> avril. Ceci a fourni à la communauté ESO ses premières capacités d'imagerie et de spectroscopie, depuis l'UV proche jusqu'à l'IR thermique, sur un télescope de la classe 8–10 m. Les résultats scientifiques des deux instruments ont été excellents avec, par exemple, la première mesure de polarisation de la contrepartie optique d'un sursaut de rayons gamma (FORS1) et la détection d'étoiles de très faibles masses dans leur processus de formation dans un amas galactique (ISAAC). Un grand nombre d'astronomes visiteurs ont aussi obtenu, avec FORS et/ou ISAAC, des données de grande qualité sur des galaxies lointaines dans l'univers.

Les performances d'ISAAC ont été impressionnantes, avec une qualité d'image excellente et une très bonne sensibilité spectroscopique. Malheureusement, des pannes sur plusieurs mécanismes cryogéniques ont eu lieu au cours de l'utilisation de l'instrument. Ce qui souligne le fait que cet instrument représente une nouvelle génération d'instruments cryogéniques infrarouges, aussi bien en termes de taille que de complexité. Après des réparations rapides permettant de continuer l'utilisation de l'instrument, des modifications sont prévues pour le début de l'an 2000, visant à améliorer la fiabilité à long terme et à remettre en route le bras de grande longueur d'onde. En même temps, le bras de grande longueur d'onde sera mis à jour, puisque son détecteur  $256 \times 256$  sera remplacé par une matrice  $1k \times 1k$  Aladdin.

FORS1 a bien fonctionné et de façon très fiable. Grâce aux bonnes performances du VLT et à un champ sans précédent sur un télescope de la classe 8–10 m, l'instrument a produit quelques-unes des images astronomiques les plus spectaculaires qui aient été faites à ce jour. Un problème critique est malheureusement apparu au mois de mars quand une perte significative de sensibilité par rapport aux valeurs de la recette d'octobre 1998 a été détectée. Une partie (perte de ~ 15%) est due à la

## VLT-Instrumente

Die ersten beiden VLT-Instrumente, FORS1, der Kamera-Spektrograph für den sichtbaren Spektralbereich, und ISAAC, der Kamera-Spektrograph für das nahe Infrarot, gingen am 1. April an ANTU (UT1) in Betrieb. Damit bekamen die Astronomen der ESO-Staaten erstmals die Möglichkeit, an einem Teleskop der 8–10-m-Klasse vom nahen UV bis ins thermische Infrarot zu beobachten. Die wissenschaftlichen Ergebnisse beider Instrumente waren exzellent, z.B. gelangen die ersten Polarisationsmessungen des optischen Nachleuchtens eines Gamma-Ausbruchs (FORS1) und die erste Beobachtung der Entstehung von sehr massearmen Sternen in einem offenen Haufen (ISAAC). Eine Anzahl von Besuchern hat mit FORS und/oder ISAAC hochwertige Beobachtungsdaten von sehr entfernten Galaxien aufgenommen.

Die Leistung von ISAAC war eindrucksvoll bei außergewöhnlicher Bildqualität und sehr hoher spektroskopischer Empfindlichkeit. Unglücklicherweise fielen während des Betriebs mehrere kryogene Mechanismen aus. Dies unterstreicht die Tatsache, daß es sich bezüglich Größe und Komplexität um eine neue Generation von kryogenen Instrumenten für das Infrarot handelt. Nach einigen vorläufigen Maßnahmen zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft sind für Anfang 2000 Modifikationen geplant, die die langfristige Zuverlässigkeit verbessern und den Betrieb im langwelligen Bereich wiederherstellen sollen. Gleichzeitig wird der langwellige Arm durch einen Ersatz des derzeitigen  $256 \times 256$  Detektors durch einen  $1k \times 1k$  Aladdin-Detektor verbessert.

FORS1 arbeitete gut und zuverlässig. Dank der großen Leistungsfähigkeit des VLT und seines an Teleskopen der 8–10-m-Klasse bisher unerreicht großen Bildfeldes lieferte es einige der spektakulärsten astronomischen Bilder, die je aufgenommen wurden. Unglücklicherweise ergab sich im März eine kritische Situation, als eine gegenüber der ersten Testperiode im Oktober 1998 deutlich verringerte Empfindlichkeit gemessen wurde. Ein Teil (~ 15% Verlust) rührt von Staub



Figure 23: This “false-colour” infrared image of the starburst region NGC 3603 is composed of three exposures obtained with the multi-mode ISAAC instrument at the Nasmyth focus of the first 8.2-m VLT Unit Telescope (ANTU) in April 1999. Three near-infrared filters were used,  $J_s$  (wavelength  $1.24 \mu\text{m}$ ; here reproduced in blue),  $H$  ( $1.65 \mu\text{m}$ ; green) and  $K_s$  ( $2.17 \mu\text{m}$ ; red). The intensities are scaled in logarithmic units and the field measures  $3.4 \times 3.4$  arcmin, or about  $20 \times 20$  light-years at the distance of the nebula. North is up; East to the left.

Figure 23: Cette image proche infrarouge, en «fausses couleurs», de la région de sursauts de formation d'étoiles NGC 3603 est composée de trois images obtenues avec l'instrument multi-mode ISAAC au foyer Nasmyth du premier télescope unitaire de 8,20 m du VLT (ANTU) en avril 1999. Trois filtres du proche infrarouge furent utilisés,  $J_s$  (longueur d'onde  $1,24 \mu\text{m}$ , reproduit ici en bleu),  $H$  ( $1,65 \mu\text{m}$ ; vert) et  $K_s$  ( $2,17 \mu\text{m}$ ; rouge). Les intensités sont échelonnées en unités logarithmiques et le champ mesure  $3,4 \times 3,4$  minutes d'arc, ou environ  $20 \times 20$  années-lumière à la distance de la nébuleuse. Le Nord est vers le haut, l'Est vers la gauche.

Abbildung 23: Dieses Falschfarben-Infrarotbild des Sternentstehungsgebiets NGC 3603 wurde aus drei Aufnahmen zusammengesetzt, die im April 1999 mit ISAAC, dem Multimodus-Instrument am Nasmyth-Brennpunkt des ersten VLT-Einzelteleskops (ANTU) aufgenommen wurden. es wurden drei Filter im nahen Infrarot benutzt,  $J_s$  ( $1,24 \mu\text{m}$ , hier blau dargestellt),  $H$  ( $1,65 \mu\text{m}$ , grün) und  $K_s$  ( $2,17 \mu\text{m}$ , rot). Die Intensitäten sind logarithmisch skaliert und das Bildfeld beträgt  $3,4 \times 3,4$  Bogenminuten oder etwa  $20 \times 20$  Lichtjahre in der Entfernung des Nebels. Norden ist oben, Osten links.

planned in February 2000. In addition, a time-variable detector contamination appeared in the corners of the CCD, mainly in the near-UV region (~ 0.5% loss increase per day). A similar effect was also found in the Wide Field Camera and FORS2 and was traced to inadvertent use of volatile materials in the ESO cryostats. As a quick fix, warming and pumping the cryostat removed it, but its time variability put a high operational day-load for frequent flat-fielding. In the fall, a new process was implemented on both instruments. It improved their stability by at least a factor ten.

FORS2 had 1st light on KUEYEN on 29 October. First Commissioning by the VIC Consortium (Germany) went very well, including the test of a new mask unit which boosts the maximum number of simultaneously observed objects from 19 with FORS1 to ~ 80. Spectral resolution in the extreme red was increased by a factor two to ~ 2700, owing to a new kind of dispersing element with a remarkable peak efficiency of 90%. After detector cleaning and 2nd commissioning early in 2000, the instrument will be offered for general use on 1 April 2000.

The very high spectral resolution echelle spectrometer, UVES, had first light on KUEYEN (UT2) on 27 September 1999. Commissioning by ESO, with the contribution of the Osservatorio di Trieste, was completed by year's end. Instrument performance is excellent in its whole 300 nm to 1000 nm range and especially in the near-UV down to the atmospheric limit where it surpasses its present competitors at 8–10-m-class telescopes by a factor four in sensitivity. Release for general use is planned for 1 April 2000.

The CONICA near-IR imager was completely integrated at MPIA-Heidel-

poissière sur les miroirs des télescopes et va être résolue par le resurfaçage des miroirs prévu en février 2000. De plus, une contamination du détecteur, variable dans le temps, est apparue aux coins du CCD, principalement dans la région UV (augmentation de la perte de ~ 0.5% par jour). Un effet similaire a été trouvé sur la caméra du Wide Field Imager et FORS2. La cause en est l'utilisation malencontreuse de matériaux volatils dans les cryostats ESO. Une solution rapide a été la cuisson et le pompage des cryostats qui permettent d'enlever l'effet; sa variabilité temporelle a mis une forte pression sur les opérations journalières, à cause des champs plats qui devaient être faits fréquemment. A l'automne, un nouveau processus a été mis en place, ce qui a amélioré leur stabilité par au moins un facteur 10.

La première lumière de FORS2, sur KUEYEN a eu lieu le 29 octobre. La première recette par le consortium VIC (Allemagne) s'est très bien déroulée, incluant les tests sur les nouvelles unités de masque permettant d'augmenter le nombre maximum d'objets observés simultanément de 19 (avec FORS1) à environ 80. La résolution spectrale dans le rouge lointain a été augmentée par un facteur deux à ~ 2700, grâce à un nouveau type d'élément disperser qui a un rendement pic de 90%, ce qui est remarquable. Après le nettoyage du détecteur et une deuxième phase de test au début de l'an 2000, l'instrument sera offert à la communauté le 1er avril 2000.

Le spectromètre échelle à très haute résolution spectrale UVES a eu sa première lumière sur KUEYEN (UT2) le 27 septembre 1999. Les tests, faits par l'ESO en collaboration avec l'Osservatorio di Trieste, ont été complétés à la fin de l'année. Les performances de l'instrument sont excellentes dans un domaine spectral qui va de 300 nm à 1000 nm. Ces performances sont particulièrement bonnes dans la zone entre le proche UV et la limite atmosphérique où il surpasse ses concurrents dans la classe des télescopes de 8–10 m d'un facteur 4 en sensibilité. Il est prévu que l'instrument soit offert à la communauté le 1er avril 2000.

L'imageur proche IR CONICA a été complètement intégré au MPIA-Hei-

auf den Teleskopspiegeln her und wird mit der im Februar 2000 geplanten Neuverspiegelung beseitigt. Zusätzlich erschien, besonders im nahen Ultraviolett, eine zeitlich veränderliche Kontamination in den Ecken des CCD (~0,5% Verlustzunahme pro Tag). Ein ähnlicher Effekt wurde auch in der Wide Field Camera und in FORS2 gefunden und auf die unabsichtliche Benutzung von flüchtigen Materialien in den ESO-Kryostaten zurückgeführt. Als vorläufige Maßnahme wurde der Kryostat aufgewärmt und abgepumpt; die zeitliche Veränderlichkeit ergab jedoch eine hohe zusätzliche Belastung der Betriebsmannschaft durch häufiges Aufnehmen von Flatfields. Im Herbst wurde an beiden Instrumenten ein neues Verfahren eingeführt, das deren Stabilität um mindestens einen Faktor zehn verbesserte.

FORS2 sah am 29. Oktober an KUEYEN erstes Licht. Die erste Testperiode, vom VIC-Konsortium (Deutschland) durchgeführt, war sehr erfolgreich und schloss den Test einer neuen Maskeneinheit ein, mit der die Zahl gleichzeitig spektroskopierbarer Objekte von 19 (wie bei FORS1) bis auf etwa 80 ansteigt. Die spektrale Auflösung im extremen Rot steigt dank eines neuen dispergierenden optischen Elements mit einer maximalen Effizienz von 90% um einen Faktor zwei auf ~ 2700. Nach der Dekontamination des Detektors und der zweiten Testphase Anfang 2000 wird das Instrument am 1. April für den allgemeinen Betrieb angeboten.

UVES, der Echelle-Spektrograph mit sehr hoher spektraler Auflösung, sah am 27. September an KUEYEN (UT2) erstes Licht. Die von ESO unter Mitwirkung des Observatoriums Triest durchgeführten Tests waren zum Jahresende abgeschlossen. Die Leistung des Instruments ist im ganzen Wellenlängenbereich 300–1000 nm exzellent, besonders aber im nahen UV bis hinunter zur atmosphärischen Grenze, wo UVES seine derzeitigen Konkurrenten an Teleskopen der 8–10-m-Klasse um einen Faktor 4 an Empfindlichkeit übertrifft. Die Freigabe für den allgemeinen Betrieb ist für den 1. April geplant.

CONICA, die Kamera für das nahe Infrarot wurde im MPIA Heidelberg

berg and has now been tested with its  $1k \times 1k$  Aladdin array and the acquisition electronics and software provided by ESO. The major outstanding task before it is integrated with the NAOS adaptive optics system is to reduce the level of internal thermal background, which currently severely limits its short-wavelength performance. The first phase of opto-mechanical integration of NAOS itself was successfully completed in Observatoire de Grenoble and testing of the combined CONICA/NAOS system at Observatoire de Paris is expected to start next May.

VIMOS, the large field (multi) spectro-imager built in collaboration with a Consortium of French and Italian Institutes, reached the final manufacturing stage. Most of the parts are now in integration at a new facility erected for this purpose at Observatoire de Haute-Provence. Its laser Mask Manufacturing Unit, to be also used for FORS2 masks, is ready and operating at the Istituto di Fisica Cosmica in Milano. The instrument will be shipped to Chile by the middle of 2000, for installation on MELIPAL (UT3).

The near-IR version of VIMOS, NIRMOS, passed both Preliminary Design Review (PDR) and Optical Final Design Review. Construction is expected to start soon, following the Final Design Review (FDR) scheduled for March 2000. A prototype of the four infrared cameras to be supplied by ESO was built to test both the continuous-flow cryostat and the detectors. Negotiations with the Rockwell Science Center for supply of the four  $1-2\mu\text{m}$ ,  $2k \times 2k$ -pixel infrared array detectors is nearly completed, with contract signature expected in early 2000.

The main components of the FLAMES project, i.e. the 25-arcminute-field multi-fibre Positioner Oz-Poz built by the Anglo-Australian Observatory under contract by ESO, the medium-resolution GIRAFFE spectrograph (ESO,

delberg et a maintenant été testé avec un détecteur  $1k \times 1k$  Aladdin en utilisant l'électronique d'acquisition et les logiciels fournis par l'ESO. La principale tâche avant que l'instrument soit intégré avec le système d'optique adaptative NAOS est de réduire le niveau du bruit de fond thermique à l'intérieur de l'instrument, qui limite pour l'instant sévèrement ses performances aux courtes longueurs d'onde. La première phase d'intégration opto-mécanique de NAOS a eu lieu avec succès à l'Observatoire de Grenoble, et les tests du système combiné CONICA/NAOS à l'Observatoire de Paris devraient commencer au mois de mai prochain.

VIMOS, le (multi) spectro-imageur grand champ construit par un consortium formé d'une collaboration entre des instituts français et italiens a atteint le niveau de fabrication finale. La plupart des pièces sont maintenant en phase d'intégration dans de nouvelles installations construites à cet effet à l'Observatoire de Haute-Provence. Son unité laser de fabrication de masques, qui sera aussi utilisée pour les masques de FORS2, est prête et fonctionne à l'Istituto di Fisica Cosmica à Milan. L'instrument va être expédié au Chili mi-2000, pour être installé sur MELIPAL (UT3).

La version IR de VIMOS, NIRMOS, a passé avec succès le Preliminary Design Review (PDR) et le Final Design Review pour l'optique. La construction doit débuter bientôt, après le Final Design Review (FDR), qui doit avoir lieu en mars 2000. Un prototype des quatre caméras infrarouges que l'ESO doit fournir a été construit pour tester le cryostat à flot continu et les détecteurs. Les négociations avec le Rockwell Science Center pour la fourniture de quatre matrices infrarouge de  $1$  à  $2\mu\text{m}$ ,  $2k \times 2k$  sont presque terminées, avec une signature du contrat prévue pour le début de l'an 2000.

Les principales composantes du projet FLAMES, c'est-à-dire le positionneur multi-fibre ayant un champ de 25 arcmin Oz-Poz, construit par l'Anglo-Australian Observatory, sous contrat ESO, le spectrographe à résolution

komplett zusammengebaut. Sie wurde mit dem  $1k \times 1k$  Aladdin-Detektor und seiner von ESO gelieferten Elektronik und Software getestet. Die hauptsächlich noch ausstehende Arbeit vor der Integration mit dem adaptiven Optiksystem NAOS ist die Verringerung des internen thermischen Hintergrundes, der zur Zeit noch die Leistungsfähigkeit im kurzwelligen Bereich stark einschränkt. Die erste Phase der optomechanischen Integration von NAOS selbst wurde am Observatorium von Grenoble erfolgreich abgeschlossen. Die Tests des Gesamtsystems CONICA/NAOS sollen im Mai 2000 beginnen.

VIMOS, der Großfeld-Kamera-Spektrograph, der in Zusammenarbeit mit einem Konsortium aus französischen und italienischen Instituten gebaut wird, trat in die Endphase des Baues ein. Die meisten Einzelteile liegen in einer eigens für diesen Zweck am Observatorium Haute-Provence errichteten Einrichtung bereit. Die laserbetriebene Vorrichtung zur Maskenherstellung, die auch für die FORS2-Masken verwendet werden wird, steht betriebsbereit am Institut für kosmische Physik in Mailand. Das Instrument wird Mitte 2000 nach Chile transportiert und an MELIPAL (UT3) installiert.

NIRMOS, die VIMOS-Variante für das nahe Infrarot, brachte sowohl die vorläufige Begutachtung der Konstruktion (PDR) als auch die abschließende Begutachtung der Konstruktion (FDR) der Optik hinter sich. Der Bau sollte bald beginnen, nach der für März 2000 vorgesehenen Begutachtung der endgültigen Konstruktion. Es wurde ein Prototyp der von ESO zu liefernden vier Infrarotkameras gebaut, um sowohl den Durchflusskryostaten als auch die Detektoren zu testen. Die Verhandlungen mit dem Rockwell Science Center über die Lieferung der vier  $2k \times 2k$  großen Infrarotdetektoren für den Bereich  $1-2\mu\text{m}$  sind fast abgeschlossen, die Unterzeichnung des Vertrags ist für Anfang 2000 vorgesehen.

Die Hauptkomponenten des FLAMES-Projekts befinden sich derzeit in der Herstellungsphase. Es handelt sich um Oz-Poz, den unter ESO-Vertrag vom Anglo-Australian Observatory gebauten Faserpositionierer für das 25 Bo-

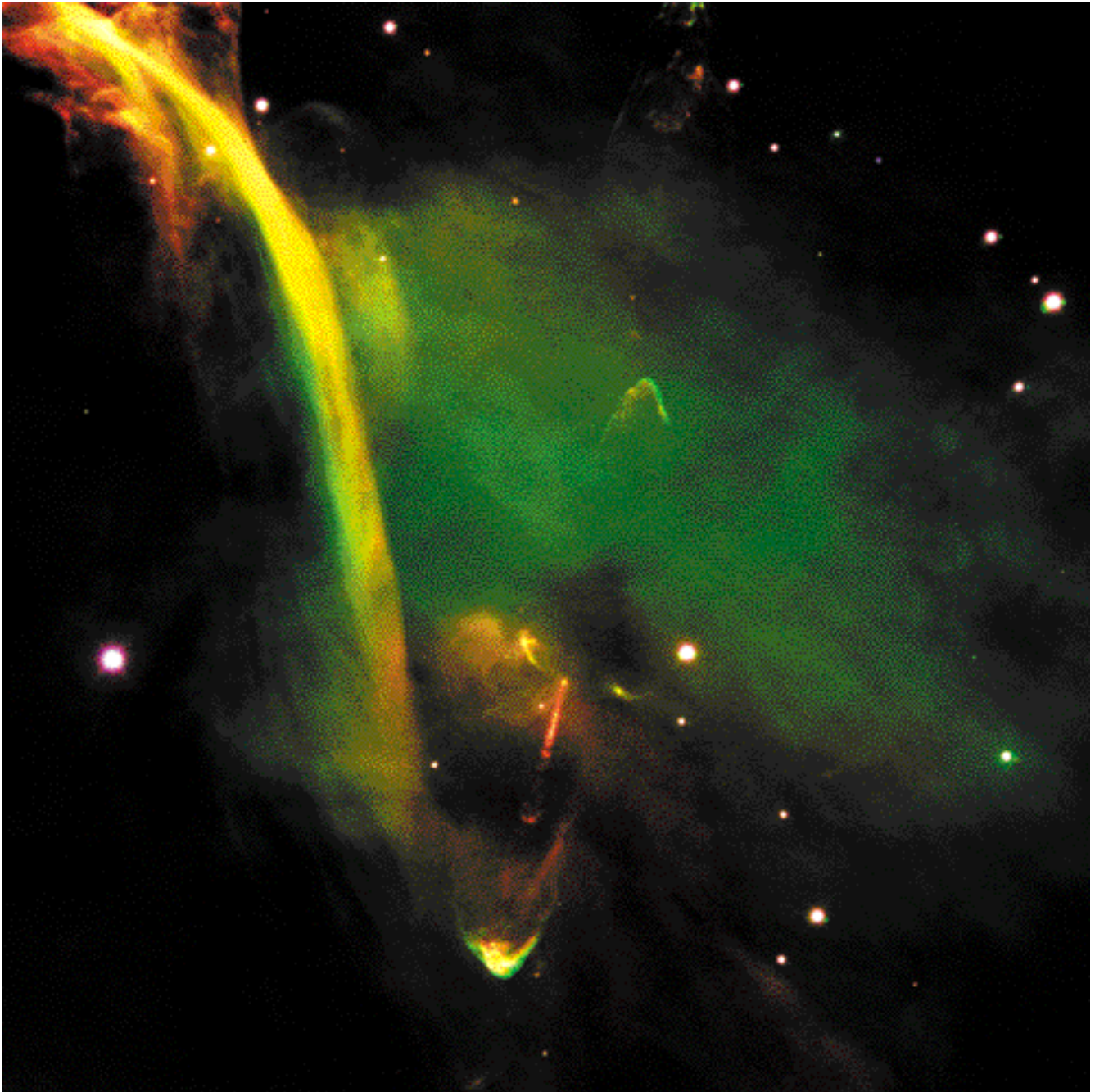


Figure 24: This picture shows a three-colour composite of the young object Herbig-Haro 34 (HH-34), now in the protostar stage of evolution. It is based on CCD frames obtained with the FORS2 instrument in imaging mode, on November 2 and 6, 1999. The object has a remarkable, very complicated appearance that includes two opposite jets that ram into the surrounding interstellar matter. This structure is produced by a machine-gun-like blast of "bullets" of dense gas ejected from the star at high velocities (approaching 250 km/sec). This seems to indicate that the star experiences episodic "outbursts" when large chunks of material fall onto it from a surrounding disk.

Figure 24: Cette image, composée de trois couleurs, montre l'objet jeune Herbig-Haro 34 (HH-34), qui est maintenant dans la phase d'évolution protostellaire. L'image est basée sur des plans CCD obtenus avec l'instrument FORS2 dans son mode d'imagerie, les 2 et 6 novembre 1999. Cet objet a une apparence remarquable et très compliquée qui comprend deux jets opposés qui se 'cognent' dans la matière interstellare environnante. Cette structure est produite par un mécanisme style mitrailleuse, qui propulse des 'projectiles' de gaz dense à forte vitesse (près de 250 km/sec) de l'étoile.

Abbildung 24: Dieses Bild ist eine Dreifarbenaufnahme des jungen Objekts Herbig-Haro 34 (HH34), das sich derzeit im Protostern-Stadium seiner Entwicklung befindet. Es entstand aus drei am 2. und 6. November 1999 mit FORS2 gewonnenen CCD-Aufnahmen. Dieses Objekt zeigt ein bemerkenswertes, sehr komplexes Erscheinungsbild, unter anderem mit zwei entgegengesetzten Jets, die auf die umgebende interstellare Materie treffen. Diese Struktur entsteht durch eine maschinengewehrartige Salve von „Geschossen“ aus dichtem Gas, die der Stern mit hoher Geschwindigkeit (bis zu 250 km/s) ausstößt. Dies deutet darauf hin, dass der Stern Phasen von Ausbrüchen durchläuft, während derer große Mengen Materie aus der umgebenden Scheibe auf seine Oberfläche stürzen.



Observatoire de Meudon, Genève and Lausanne) have now reached the manufacturing stage. In particular, the main optics contracts have been awarded. An agreement was signed with an Italian Consortium formed by the Observatories of Bologna, Cagliari, Palermo and Trieste for the development of the UVES link software; the Consortium is also directly contributing to the hardware cost of the Positioner.

The mid-IR spectro-imager VISIR passed its FDR and entered the full construction and integration phase at CEA/DAPNIA (Saclay) and NFRA (Dwingeloo) around mid-year. Development and test of the critical cryomechanism drives, which was a serious concern at the time of FDR, is advancing well and should be finalised in a few months. Improved spectroscopic efficiency at lower cost is also expected from the recent choice to use grisms rather than filters as order isolating elements. A smaller relative of VISIR, TIMMI2, being developed, mostly at their own expense, by a Consortium headed by the Universitäts-Sternwarte Jena, suffered some delay due mainly to late delivery of the detector. The instrument is now almost fully integrated and is under test prior to its installation at the La Silla 3.6-m telescope next May.

In response to a Call for Proposals for a new spectrograph for the La Silla 3.6-m Telescope to be used for accurate radial velocity studies of nearby stars for planet detection, a proposal for the construction of the instrument and the execution of a core search programme (100 nights/year) was received from a Consortium comprising the Observatoire de Genève, Observatoire de Haute-Provence, Service d'Aéronomie (Verrières) and Universität Bern. The Memorandum of Understanding was approved at the December meeting of the ESO Council and the contract is being finalised. The planet-searching programme aims at identifying extra-solar planetary systems, eventually for fur-

moyenne GIRAFFE (ESO, Observatoires de Meudon, Genève et Lausanne) ont maintenant atteint la phase de fabrication. En particulier, les principaux contrats sur l'optique ont été attribués. Un accord a été signé avec un consortium italien formé par les observatoires de Bologne, Cagliari, Palerme et Trieste pour le développement du logiciel de liaison avec UVES. Le consortium contribue aussi directement au coût du matériel du positionneur.

Le spectro-imageur mi-IR VISIR a passé la FDR et est entré en phase de construction et d'intégration au CEA/DAPNIA (Saclay) et NFRA (Dwingeloo) mi-1999. Le développement et les tests des entraînements cryo-mécaniques, qui ont été un point d'inquiétude à la FDR, progressent de façon satisfaisante et devraient être finalisés dans quelques mois. Une amélioration du rendement spectroscopique à un coût moindre est aussi attendue grâce au choix récent d'utiliser des grisms et non des filtres comme éléments d'isolation. Un instrument plus petit, proche de VISIR, TIMMI2, est en cours de développement par un consortium dirigé par le Universitäts-Sternwarte Jena, qui prend en charge la plus grande partie des coûts de l'instrument. Cet instrument a subi quelques délais dû surtout à la livraison tardive du détecteur. L'instrument est maintenant quasiment intégré et est en cours de test avant son installation sur le télescope de 3,60 m de La Silla, au mois de mai prochain.

En réponse à un appel d'offres pour un nouveau spectrographe sur le télescope de 3,60 m de La Silla, destiné à être utilisé pour la mesure précise de vitesses radiales d'étoiles proches en vue de détecter des planètes, une proposition pour la construction de l'instrument et l'exécution d'un programme de recherche (100 nuits par an) a été reçue en provenance d'un consortium formé par l'Observatoire de Genève, l'Observatoire de Haute-Provence, le Service d'Aéronomie (Verrières) et l'Université de Berne. Le «Memorandum of Understanding» a été approuvé à la session de décembre du Conseil de l'ESO et le contrat est en cours de finalisation. Le programme de recherche

genminuten große Feld, und um GIRAFFE, den Spektrographen mittlerer Auflösung (ESO, Observatorien von Meudon, Genf, und Lausanne). Insbesondere wurde der Auftrag zum Bau der Optik erteilt. Mit einem aus den Observatorien von Bologna, Cagliari, Palermo und Triest bestehenden italienischen Consortium wurde ein Abkommen zur Entwicklung der Software für die UVES Glasfaserleitung geschlossen; das Consortium trägt auch direkt zu den Hardwarekosten des Positionierers bei.

VISIR, der Kamera-Spektrograph für das mittlere Infrarot bestand das FDR und trat Mitte des Jahres bei CEA/DAPNIA (Saclay) und NFRA (Dwingeloo) in die Bau- und Integrationsphase ein. Entwicklung und Test der kritischen tiefemperaturgeeigneten Antriebe, die beim FDR noch Anlaß zu ernsthaften Bedenken gegeben hatten, machen gute Fortschritte und sollten in wenigen Monaten abgeschlossen sein. Ein verbesserter Wirkungsgrad in der Spektroskopie bei geringeren Kosten wird auch von der jüngst getroffenen Entscheidung für Grisms anstelle von Filtern erwartet. TIMMI2, ein kleinerer Verwandter von VISIR, der von einem Consortium unter der Leitung der Universitäts-Sternwarte Jena im Wesentlichen auf eigene Kosten entwickelt wird, litt unter Verzögerungen, die hauptsächlich von der verspäteten Lieferung des Detektors herrührten. Das Instrument ist inzwischen fast vollständig integriert und wird gerade getestet, bevor es nächsten Mai am La Silla-3,6-m-Teleskop installiert wird.

Auf die Aufforderung, Vorschläge zum Bau eines neuen Spektrographen für das 3,6-m-Teleskop auf La Silla einzureichen, der für die Entdeckung von Planeten bei nahen Sternen mittels präziser Untersuchung der Radialgeschwindigkeit benutzt werden soll, meldete sich ein Consortium der Observatorien von Genf und Haute-Provence, des Service d'Aéronomie (Verrière) und der Universität Bern. Der Vorschlag umfasst den Bau des Instruments und die Durchführung eines Forschungsprogramms von 100 Nächten pro Jahr. Das Memorandum of Understanding wurde vom ESO-Rat auf seiner Dezember-Sitzung genehmigt, die Vertragsverhandlungen ste-

ther investigation with the VLT Interferometer.

Preliminary design work on the very high spectral resolution, 1 to 5  $\mu\text{m}$ , spectrograph CRIRES is advancing well. Conceptual design of the SINFONI Adaptive Optics adapter is also nearing completion. Combined with the 1 to 2.5  $\mu\text{m}$  SPIFFI 3D spectrograph built by the MPE-Garching (which passed the PDR stage at year's end) it will provide simultaneous spatio/spectral coverage with sub-0.1 resolution. A Laser Guide Star Projector for NAOS/CONICA and SINFONI is being studied in collaboration with MPE-Garching. In particular, 4 watts of laser power were launched successfully through a single-mode fibre, paving the way for its implementation at the VLT.

The VSTOMEGACAM wide-field optical camera project started within a large Consortium led by the Universitäts-Sternwarte München (Germany), the NOVA School (The Netherlands) and the Osservatorio Astronomico di Padova (Italy). Ordering the 40-odd CCD chips needed to cover its one-square-degree field on the sky is imminent.

Within the frame of the European IFMOS Consortium, contributions were made to the conceptual study for ESA of a spectrographic instrument for the Next Generation Space Telescope.

## VLT Interferometer

During 1999, the VLTI activities increased manifold both by more than doubling the size of the VLTI group as well as by improving the support from other divisions at ESO. Thus, it was possible to design and plan the VLTI system in sufficiently great detail to plan for first fringes with the siderostats within 2001.

de planètes vise à identifier des systèmes de planètes extra-solaires qui pourraient ensuite être étudiées par l'interféromètre du VLT.

Les travaux d'études préliminaires sur le spectrographe à très haute résolution spectrale CRIRES (de 1 à 5  $\mu\text{m}$ ) avancent de façon satisfaisante. L'étude conceptuelle de l'adaptateur d'optique adaptative SINFONI est aussi quasiment terminée. Combiné avec le spectrographe 3D SPIFFI (de 1 à 2,5  $\mu\text{m}$ ) construit par le MPE-Garching (qui a passé la FDR à la fin de l'année), il fournira une couverture spectrale et spatiale avec une résolution inférieure à 0,1. Un projecteur d'étoile laser pour NAOS/CONICA et SINFONI est en cours d'étude avec le MPE-Garching. En particulier, une puissance laser de 4W a été propagée avec succès à travers une fibre optique mono-mode, ce qui ouvre la voie à une implantation sur le VLT.

Le projet de caméra optique grand champ VST OMEGACAM a démarré au sein d'un large consortium mené par l'Universitäts-Sternwarte München (Allemagne), l'école NOVA (Pays-Bas) et l'Osservatorio Astronomico di Padova (Italie). La commande des 40 matrices de CCD nécessaires à la couverture du champ d'un degré carré sur le ciel est imminente.

Au sein du consortium européen IFMOS, des contributions ont été faites à l'étude conceptuelle pour l'ESA d'un instrument spectrographique pour le Next Generation Space Telescope.

## L'interféromètre VLT

En 1999, les activités VLTI ont sensiblement augmenté, grâce au fait que la taille du groupe VLTI a plus que doublé et grâce à l'augmentation du soutien en provenance des autres divisions de l'ESO. De ce fait, il est maintenant possible de concevoir et planifier le système VLTI avec suffisamment de détails pour prévoir l'obtention des premières franges, avec les sidérostats, dans le courant de l'année 2001.

hen kurz vor dem Abschluss. Ziel des Planeten-Suchprogramms ist es, extrasolare Planetensysteme zu identifizieren, die dann z.B. mit dem VLT-Interferometer weiter untersucht werden sollen.

Die vorläufige Konstruktion von CRIRES, dem sehr hoch auflösenden Spektrographen für den 1-5- $\mu\text{m}$ -Bereich macht gute Fortschritte. Die Konzeptphase von SINFONI, dem Adapter mit adaptiver Optik nähert sich ebenfalls dem Abschluss. Zusammen mit SPIFFI, dem vom MPE-Garching gebauten 3D-Spektrographen (der am Jahresende das PDR passierte) für den Bereich 1-2.5  $\mu\text{m}$ , wird er gleichzeitig räumliche und spektrale Überdeckung mit einer Auflösung besser als 0,1 liefern. Ein Laser-Leitsternprojektor für NAOS/CONICA und SINFONI wird in Zusammenarbeit mit MPE-Garching studiert. Es wurden bereits 4W Laserleistung erfolgreich durch eine „single mode“-Faser geschickt und so der Weg für eine Einrichtung am VLT geebnet.

Ein großes Konsortium unter der Leitung der Universitäts-Sternwarte München (Deutschland), der NOVA-Schule (Niederlande) und dem astronomischen Observatorium Padua (Italien) begann die Arbeit an OMEGACAM, dem Projekt zum Bau einer optischen Weitwinkelkamera für VST. Die Bestellung der rund 40 CCD-Detektoren, die notwendig sind, um das ein Quadratgrad große Bildfeld abzudecken, steht unmittelbar bevor.

Im Rahmen des europäischen IFMOS-Konsortiums wurde zu der für die ESA durchgeführten Konzeptstudie über den Bau eines Spektrographen für das Weltraumteleskop der nächsten Generation beigetragen.

## VLT Interferometer

Die VLTI-Aktivitäten nahmen 1999 um ein Mehrfaches zu, einmal dadurch, daß die VLTI-Gruppe mehr als verdoppelt wurde, zum anderen weil sie mehr Unterstützung durch andere Abteilungen erfuhr. Somit ist es möglich, das VLTI-System genügend genau zu konstruieren und zu planen, dass mit den ersten Interferenzen mit den Siderostaten im Jahr 2001 gerechnet werden kann.

The work on the two major contracts – Delay Line Systems and Auxiliary Telescopes – progressed very well. The Delay Line rails were delivered to Paranal for installation. Acceptance tests for the Delay Line carriages were expected early in 2000. It was planned to have the first two Delay Line Systems commissioned at Paranal at the end of that year.

The Auxiliary Telescope System had their FDR in 1999 and manufacturing was proceeding as foreseen. The first two 1.8-m Auxiliary Telescopes will be commissioned at Paranal in spring 2002. It will then be possible to choose a large number of different baselines including the longest baseline of 200 m to fill the uv plane and to improve the image quality of the VLTI.

The dual-feed facility PRIMA extends the capabilities of the VLTI into observing and imaging faint objects ( $K \sim 20$ ) and into the area of micro-arcsec astrometry. This is achieved by observing two objects within the isoplanatic angle using one of the two as a guide star for the fringe tracker while integrating the light from the fainter science source on the detector. A feasibility study was performed in 1999 to obtain a trade-off between technical solutions and to identify the cost of the best solution. Following this, a rider study for the laser metrology was performed. The results of this study are being used to better define the requirements for PRIMA. The Call for Tender and the kick-off of the manufacturing contracts were planned for 2000.

The design and development of the first suite of VLTI instruments progressed very well during the year. The contract for the commissioning instrument VINCI was signed and the instrument passed all design reviews. ESO will take delivery of VINCI in summer of 2000.

The two science instruments, MIDI in the mid-infrared and AMBER in the

Le travail sur deux contrats majeurs, le système de lignes de retard et les télescopes auxiliaires, a bien progressé. Les rails des lignes de retard ont été livrés à Paranal pour installation. Les tests d'acceptance pour les chariots des lignes à retard sont attendus au début de l'an 2000. Il est prévu de mettre en service les deux premiers systèmes de lignes de retard à Paranal avant la fin de l'année.

Le système de télescopes auxiliaires a subi sa FDR en 1999 et sa fabrication se poursuit comme prévu. Les deux premiers télescopes auxiliaires subiront leur recette à Paranal au printemps 2002. Il sera alors possible de choisir un grand nombre de lignes de base différentes, y compris la plus longue ligne de base de 200 m, permettant de couvrir le plan uv et d'améliorer la qualité d'imagerie du VLTI.

Le système à double entrée PRIMA étend les capacités du VLTI dans l'observation et l'imagerie d'objets faibles ( $K \sim 20$ ) et dans le domaine de l'astrométrie micro-arcseconde. Ceci est obtenu en observant deux objets dans le champ isoplanétique: une des deux étoiles est utilisée comme étoile guide pour le suiveur de franges tout en collectant la lumière de la source scientifique plus faible sur le détecteur. Une étude de faisabilité a été faite en 1999 pour obtenir des compromis entre les solutions techniques et pour établir le coût de la meilleure solution. Dans ce but, une étude complémentaire du système de métrologie a été faite. Les résultats de cette étude sont utilisés pour mieux définir les besoins de PRIMA. L'appel d'offres et le démarrage des contrats de fabrication sont prévus pour l'an 2000.

L'étude et le développement de la première panoplie d'instruments VLTI a très bien progressé cette année. Le contrat pour VINCI, instrument pour la mise en service, a été signé et l'instrument a passé avec succès toutes les revues d'étude. L'ESO recevra l'instrument VINCI en été 2000.

Les deux instruments scientifiques, MIDI dans l'infrarouge moyen et AM-

Die Arbeit an den beiden großen Verträgen, den Verzögerungsstrecken und den Hilfsteleskopen, machte gute Fortschritte. Die Schienen der Verzögerungsstrecken wurden zur Installation nach Paranal geliefert. Die Abnahmetests der Wagen der Verzögerungsstrecken werden für Anfang 2000 erwartet. Am Ende des Jahres sollen dann die ersten beiden Verzögerungsstrecken in Betrieb genommen sein.

1999 fand die abschließende Begutachtung der Konstruktion der Hilfsteleskopsysteme statt, und der Bau verlief wie vorgesehen. Die beiden ersten 1,8-m-Hilfsteleskope werden im Frühjahr 2002 auf Paranal in Betrieb gehen. Dann wird man aus einer großen Anzahl von verschiedenen Basisstrecken wählen können, einschließlich der längsten mit 200 m. Dies erlaubt die Ausfüllung der uv-Ebene und eine Verbesserung der Bildqualität des VLTI.

Die Zweistrahleneinrichtung PRIMA erweitert die Beobachtungsmöglichkeiten des VLTI hin zu schwachen Objekten ( $K \sim 20$ ) und in das Gebiet der Astrometrie im Mikro-Bogensekundenbereich. Erreicht wird dies durch die Beobachtung von zwei Objekten innerhalb des isoplanatischen Winkels, wobei eines als Leitstern für die Stabilisierung der Interferenzstreifen, während das Licht der schwächeren wissenschaftlichen Quelle auf dem Detektor integriert wird. 1999 wurde eine Machbarkeitsstudie durchgeführt, um die verschiedenen technischen Lösungen zu vergleichen und die Kosten der besten Lösung zu bestimmen. Daraufhin wurde eine zusätzliche Studie für die Laser-Metrologie durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie erlauben die bessere Festlegung der Anforderungen an PRIMA. Ausschreibung und der Beginn des Herstellungsvertrages sind für das Jahr 2000 vorgesehen.

Konstruktion und Entwicklung der ersten Staffel von VLTI-Instrumenten machten im Laufe des Jahres gute Fortschritte. Der Vertrag für VINCI, das Instrument für die Inbetriebnahme, wurde unterzeichnet, und das Instrument bestand alle Begutachtungen der Konstruktion. Das Instrument wird im Sommer 2000 an ESO übergeben.

Die beiden wissenschaftlichen Instrumente, MIDI für das mittlere und AM-

near infrared, both made further progress passing the final respectively preliminary design reviews. The cameras were being built by consortia at institutions in Germany, France, the Netherlands and Italy.

The contracts for the Coudé Optical Trains of the Unit Telescopes and for the relay optics in the Delay Line tunnel were placed; the call for tender for other optical subsystems (*e.g.* beam compressors in the VLTI Laboratory) were being finalised. The optical design of the VLTI Laboratory was also finished in detail.

The interest of the community in the VLTI project steadily increased over the year. As a result, not only the VLTI expertise centre (NEVEC) was founded in Leiden but also the Osservatorio Astrofisico di Torino provided financial contributions and personnel to produce a fringe sensor unit for the VLTI. Institutes and institutions from other European countries (Italy, Switzerland and Belgium) were on the verge of joining the project in one way or another.

On the scientific side, work in 1999 focussed mainly on defining the precise objectives of the science verification phases of the VLTI commissioning programme after successful first fringes were obtained with both the VINCI test camera and the first two instruments MIDI and AMBER. In particular, work on a general catalogue of sources for VLTI to be available to the planners of VLTI observations was started in this period with the goal of creating a comprehensive list of reference objects whose diameters were already well known by other instruments or techniques, unresolved calibrators used to determine the instrumental visibilities and science sources of compelling scientific interest for science verification. Teams to plan and implement various verification phases of the VLTI were appointed and started their work.

BER dans l'infrarouge proche, ont tous deux progressé puisqu'ils ont passé avec succès les revues finales et préliminaires, respectivement. Les caméras sont construites par des consortiums formés d'instituts en Allemagne, France, Pays-Bas et Italie.

Les contrats pour les trains optiques couvés des télescopes et pour les optiques de relais dans les tunnels des lignes à retard ont été signés. L'appel d'offres pour les autres sous-systèmes optiques (par exemple le compresseur de faisceau dans le laboratoire du VLTI) est en phase de finalisation. L'étude optique détaillée pour le laboratoire VLTI a aussi été achevée.

L'intérêt de la communauté pour le projet VLTI a grandi tout au long de l'année. De ce fait, le centre d'expertise du VLTI (NEVEC) a été financé à Leiden et l'Osservatorio Astrofisico di Torino a fourni des contributions financières et du personnel pour produire l'unité de suivi de franges pour le VLTI. Des instituts et organismes d'autres pays européens (Italie, Suisse et Belgique) sont sur le point de rejoindre le projet d'une façon ou d'une autre.

Du point de vue scientifique, le travail s'est essentiellement focalisé sur la définition d'objectifs précis pour les phases de vérification scientifique du programme de recette du VLTI, après l'obtention des premières franges sur la caméra de test VINCI et sur les deux premiers instruments MIDI et AMBER. En particulier, le travail sur un catalogue de sources pour le VLTI, disponible pour la planification d'observations VLTI, a démarré cette année. Le but est de créer une liste complète d'objets de référence dont le diamètre est déjà bien connu à travers d'autres instruments ou techniques, des calibrateurs non résolus utilisés pour déterminer les visibilités instrumentales et des sources scientifiques de grand intérêt pour la vérification scientifique. Des équipes ont été formées et ont commencé à travailler sur la planification et la mise en place de diverses phases de vérification du VLTI.

BER für das nahe Infrarot, machten gute Fortschritte und bestanden die Begutachtung der endgültigen bzw. der vorläufigen Konstruktion. Die beiden Instrumente werden von Konsortien aus Instituten in Deutschland, Frankreich, den Niederlanden und Italien gebaut.

Die Verträge über die Optiken der Coudé-Strahlengänge der VLT-Teleskope und für die Übertragungsoptik im Tunnel der Verzögerungsstrecken wurden vergeben; die Ausschreibungen für andere optische Teilsysteme (z.B. Strahlkomprimierung im VLTI-Labor) wurden fertiggestellt. Auch die detaillierte optische Konstruktion des VLTI-Labors selbst wurde abgeschlossen.

Das Interesse der Gemeinschaft am VLTI-Projekt nahm im Laufe des Jahres stetig zu. Infolgedessen wurde nicht nur das Zentrum für VLTI-Expertise (NEVEC) in Leiden gegründet, auch das Astrophysikalische Observatorium Turin stellte finanzielle Zuwendungen und Personal zur Verfügung, um einen Sensor für Interferenzstreifen für das VLTI zu bauen. Institute und Einrichtungen in anderen europäischen Staaten (Italien, Schweiz und Belgien) standen ebenfalls kurz davor, dem Projekt auf die eine oder andere Weise beizutreten.

Auf der wissenschaftlichen Seite konzentrierte sich die Arbeit 1999 hauptsächlich darauf, die genauen Ziele der wissenschaftlichen Verifikationsphase der Inbetriebnahme des VLTI festzulegen, wenn erfolgreich Interferenz sowohl mit der Testkamera VINCI als auch mit den beiden Instrumenten MIDI und AMBER beobachtet wurde. Insbesondere begann die Arbeit an einem allgemeinen Katalog von Quellen für das VLTI, der den Planern von VLTI-Beobachtungen zur Verfügung stehen soll. Das Ziel ist eine umfassende Liste von Referenzobjekten mit Durchmessern, die bereits durch andere Instrumente oder Techniken gut bekannt sind, von unaufgelösten Eichquellen zur Bestimmung der Sichtbedingung am Instrument, sowie von Quellen mit überragendem wissenschaftlichem Interesse für die wissenschaftliche Verifikation. Es wurden Arbeitsgruppen berufen, die die verschiedenen Verifikationsphasen des VLTI planen und vorbereiten sollen; sie haben ihre Arbeit bereits aufgenommen.

## La Silla Observatory

### General Operations

The La Silla telescopes continued to be operated this year with high efficiency and very good user satisfaction. The data-rate from La Silla increased dramatically through the operations of the 8k × 8k Wide Field Imager on the 2.2-m telescope, which produced as much as 20 Gby per night. Thus, by March the instrument generated its first Terabyte of data! The weather on La Silla returned to nearly 'normal' after the particularly strong 1997 El Niño event although the winter was somewhat worse than the pre-97 winters, probably due to the effect of La Niña. Figure 25 shows the evolution of weather down time since 1992.

A new programme to provide continuous on-site training for the staff, the La Silla University, was started this year. The central aim of the programme is to provide an adequate learning infrastructure to allow the staff to be up to date in crucial technical issues. In addition, La Silla University offers opportunities for personal development through workshops and seminars. La

## Observatoire de La Silla

### Opérations générales

Cette année encore, les télescopes de La Silla ont été utilisés avec un bon rendement à la satisfaction des utilisateurs. La quantité de données en provenance de La Silla a augmenté de façon dramatique avec l'entrée en service du «Wide Field imager» avec un détecteur 8k × 8k sur le télescope de 2,20 m, qui produit jusqu'à 20 Gbytes de données par nuit. Ainsi, au mois de mars, l'instrument a généré son premier terabyte de données! Les conditions météorologiques à La Silla sont retournées à la normale, après un effet El Niño très fort en 1997. Cependant, l'hiver a été un peu moins bon que les hivers avant 1997, probablement à cause d'un effet dû à La Niña. La figure 25 montre l'évolution du temps perdu à cause de mauvaises conditions météorologiques depuis 1992.

Un nouveau programme, visant à fournir une formation continue sur site au personnel, l'Université La Silla, a démarré cette année. Le but principal de ce programme est de fournir une infrastructure d'apprentissage adéquate, permettant au personnel d'être à jour dans les problèmes techniques cruciaux. De plus, l'Université de La Silla offre des opportunités de développe-

## Observatorium La Silla

### Allgemeiner Betrieb

Die La Silla-Teleskope arbeiteten auch dieses Jahr mit hoher Zuverlässigkeit und zur vollen Zufriedenheit der Besucher. Die Zahl der auf La Silla produzierten Daten stieg wegen des Betriebs der 8k × 8k Weitwinkelkamera am 2,2-m-Teleskop dramatisch an, sie liefert bis zu 20 Gb pro Nacht. Somit hatte sie bis März das erste Terabyte Daten geliefert! Das Wetter auf La Silla wurde nach dem besonders starken El Niño von 1997 wieder fast „normal“, obwohl der Winter etwas schlechter war als die vorangegangenen Winter, vermutlich wegen des Effekts von La Niña. Abbildung 25 zeigt die Entwicklung der wetterbedingten Ausfallzeiten seit 1992.

Ein neues Programm zur ständigen Weiterbildung der Belegschaft vor Ort, die „Universität von La Silla“, wurde dieses Jahr in Betrieb genommen. Das Hauptziel dieses Programms ist es, eine Infrastruktur des Lernens zur Verfügung zu stellen, die es der Belegschaft ermöglicht, in wesentlichen technischen Fragen auf zeitgemäßem Kenntnisstand zu sein. Zusätzlich gibt die Uni-

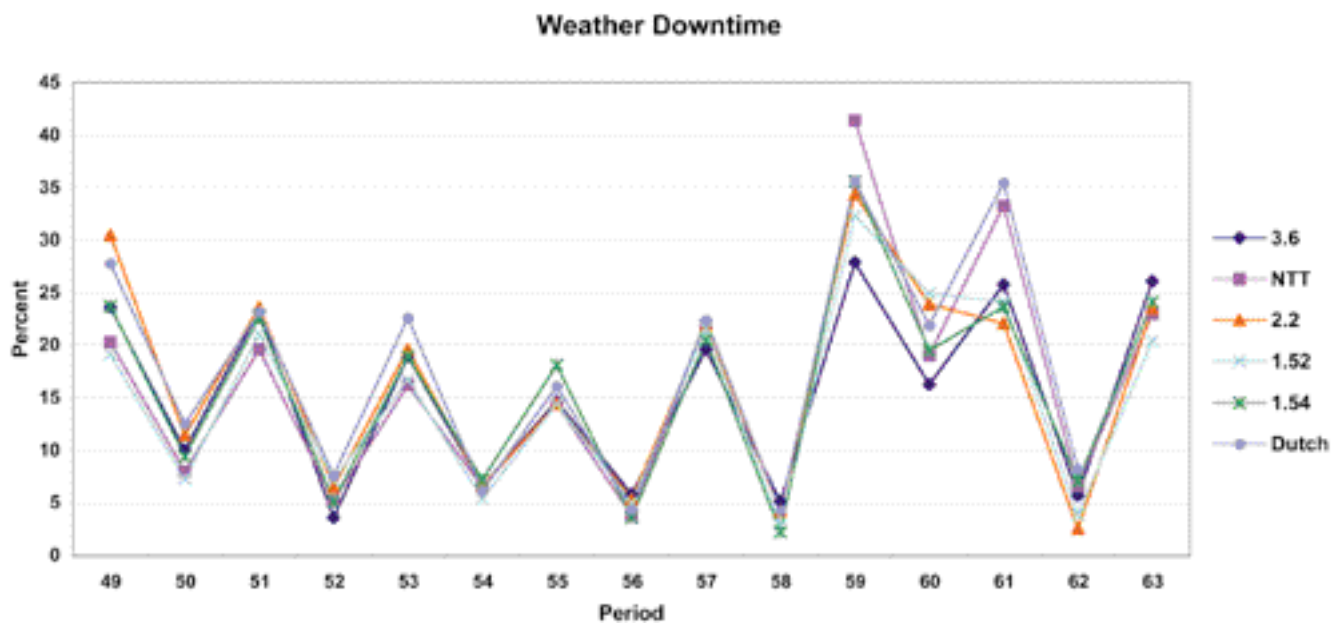


Figure 25: Fraction of the observing time lost due to bad weather.

Figure 25: Fraction du temps d'observation perdu à cause du mauvais temps.

Abbildung 25: Anteil der durch schlechtes Wetter verloren gegangenen Beobachtungszeit.

Silla University was very well received by the staff who actively participated in courses on Optics, Linux, C, VxWorks, among others.

The second La Silla wide review took place in December 1999. It gave the opportunity to all teams to present their goals and achievements, and to the whole staff to gain first-hand information about what goes on at the Observatory.

The 2- $\mu\text{m}$  numerically controlled milling machines that were formally the core of the Garching mechanical atelier were installed on La Silla. Thus, the mechanical workshop is now equipped to execute complex mechanical pieces and to work directly from digital drawings.

The effort started last year to rejuvenate the La Silla infrastructure continued this year. The mountaintop road was repaired and improved and the two dormitory blocks that house visiting astronomers were completely renovated.

Information technology continued to be introduced in critical aspects of the operations. Using Action/Remedy as the basis, an end-to-end system to prepare, execute, and follow up maintenance throughout the observatory was developed. The system automatically schedules pre-defined maintenance tasks, informs task descriptions, and logs the results in a maintenance database.

A second package was implemented to provide a remotely accessible (Internet) system for booking and monitoring travel to and from La Silla. The TRAM (Travel Manager) can be used using standard web browsers from anywhere in the world with the appropriate password.

### *Technical issues*

Good progress was achieved this year towards operating all instruments on

ment personnel par l'intermédiaire de séminaires et d'ateliers de travail. L'Université La Silla a été bien accueillie par le personnel, qui a activement participé, entre autres, à des cours sur l'optique, Linux, le C, VxWorks.

La seconde revue des activités de La Silla a eu lieu en décembre 1999. Elle a permis à toutes les équipes de présenter leurs buts à atteindre et de montrer leurs réussites. Elle a aussi permis à tout le personnel d'acquérir des informations de première main sur ce qu'il se passe à l'observatoire.

Les nouvelles machines à usinage numériques, d'une précision de 2  $\mu\text{m}$ , qui formaient auparavant le cœur de l'atelier mécanique de Garching ont été installées à La Silla. Ainsi, l'atelier de mécanique est maintenant équipé pour produire des pièces mécaniques complexes et pour travailler directement à partir de dessins sous forme digitale.

Les efforts pour rajeunir l'infrastructure de La Silla, commencés l'année dernière, ont continué cette année. La route au sommet de la montagne a été réparée et améliorée et les deux blocs de dortoirs logeant les astronomes visiteurs ont été complètement rénovés.

L'informatisation des aspects critiques de l'opération a continué. En utilisant Action/Remedy comme base, un système complet a été développé afin de préparer, exécuter et suivre les opérations de maintenance partout dans l'observatoire. Le système planifie automatiquement des tâches de maintenance prédéfinies, fournit des informations sur la description des tâches et enregistre les résultats dans une base de donnée de maintenance.

Un second ensemble a été mis en place visant à fournir un système d'accès à distance (Internet) du système de réservation et de surveillance des voyages vers et depuis La Silla. Le TRAM (Travel Manager) peut être utilisé avec un outil Internet standard de n'importe où dans le monde, en utilisant le mot de passe approprié.

### *Aspects techniques*

Des progrès significatifs ont été faits cette année dans l'utilisation des ins-

versité von La Silla die Möglichkeit zur persönlichen Weiterbildung mittels Workshops und Seminaren. Sie wurde von der Belegschaft sehr gut angenommen, die u.a. aktiv an Kursen über Optik, Linux, C und VxWorks teilnahm.

Der zweite La Silla-weite Review fand im Dezember 1999 statt. Hier konnten sich alle Teams mit ihren Zielen und Errungenschaften präsentieren, und die gesamte Belegschaft konnte Informationen aus erster Hand darüber einholen, was auf dem Observatorium geschieht.

Die 2 $\mu\text{m}$  numerisch kontrollierten Fräsmaschinen, die das Herz der Garching Werkstattdargestellt hatten, wurden auf La Silla installiert. Die mechanische Werkstattdist somit für die Bearbeitung komplexer mechanischer Teile direkt von den digitalen Zeichnungen her ausgerüstet.

Die im vorigen Jahr begonnene Erneuerung der Infrastruktur von La Silla wurde dieses Jahr fortgesetzt. Die Straße auf den Gipfel wurde repariert und verbessert und die beiden Unterkunftsböckefür Besucher astronomend wurden vollständig renoviert.

Informationstechnologie wurde zunehmend in kritische Bereiche des Betriebs eingeführt. Auf der Basis von Action/Remedy wurde ein umfassendes System zur Vorbereitung, Durchführung und Kontrolle der Instandhaltung im gesamten Observatorium entwickelt. Das System plant automatisch vordefinierte Wartungsaufgaben, informiert über Aufgabenbeschreibungen und hält die Ergebnisse in einer Wartungs-Datenbank fest.

Ein zweites Paket wurde eingeführt, auf das von fern (über Internet) zur Buchung und Überwachung der Reisen von und nach La Silla zugegriffen werden kann. Auf TRAM (Travel Manager) hat man mit einem Standard Web-Browser von überall in der Welt mit dem korrekten Passwort Zugriff.

### *Technik*

Guten Fortschritt gab es auf dem Weg zu dem Ziel, alle Instrumente auf der

the basis of Calibration Plans. This means that we aim at calibrating instruments rather than observations. This requires excellent stability of all instrumental components and, of course, strict configuration control. To this end, the properties of the detectors of all instruments are periodically monitored by running automated procedures. Figure 26 presents the results of the monitoring process for one particular instrument.

The La Silla DIMM was upgraded to VLT standards through a combined effort by staff from Garching, Paranal, and La Silla. The refurbished DIMM is now essentially identical to the Paranal DIMM, and is routinely operated by the NTT team.

truments sur la base des plans de calibration. Cela veut dire que nous visons à calibrer les instruments plutôt que les observations. Ceci nécessite une excellente stabilité de toutes les composantes instrumentales et bien sûr un contrôle strict des configurations. Dans ce but, les propriétés des détecteurs de tous les instruments sont surveillées de façon périodique par des procédures accomplies automatiquement. La figure 26 montre les résultats de ce processus de surveillance sur un instrument en particulier.

Le DIMM de La Silla a été mis à jour aux standards VLT, grâce aux efforts combinés du personnel de Garching, Paranal et La Silla. Le DIMM mis à jour est en principe identique à celui de Paranal et est utilisé de façon routinière par l'équipe du NTT.

Basis von Kalibrationsplänen zu betreiben. Dies bedeutet, die Instrumente anstelle der Beobachtungen zu eichen. Dazu ist eine exzellente Stabilität aller Komponenten der Instrumente nötig und natürlich auch eine strikte Konfigurationskontrolle. Bisher werden die Eigenschaften der Detektoren aller Instrumente durch automatische Prozeduren regelmäßig überprüft. Abbildung 26 zeigt die Ergebnisse des Überwachungsprozesses für ein bestimmtes Instrument.

Der La Silla-DIMM wurde in einer gemeinsamen Aktion von Mitarbeitern aus Garching, von Paranal und La Silla auf VLT-Standard gebracht. Der überarbeitete DIMM ist nun im Wesentlichen identisch mit dem von Paranal und wird routinemäßig vom NTT-Team betrieben.

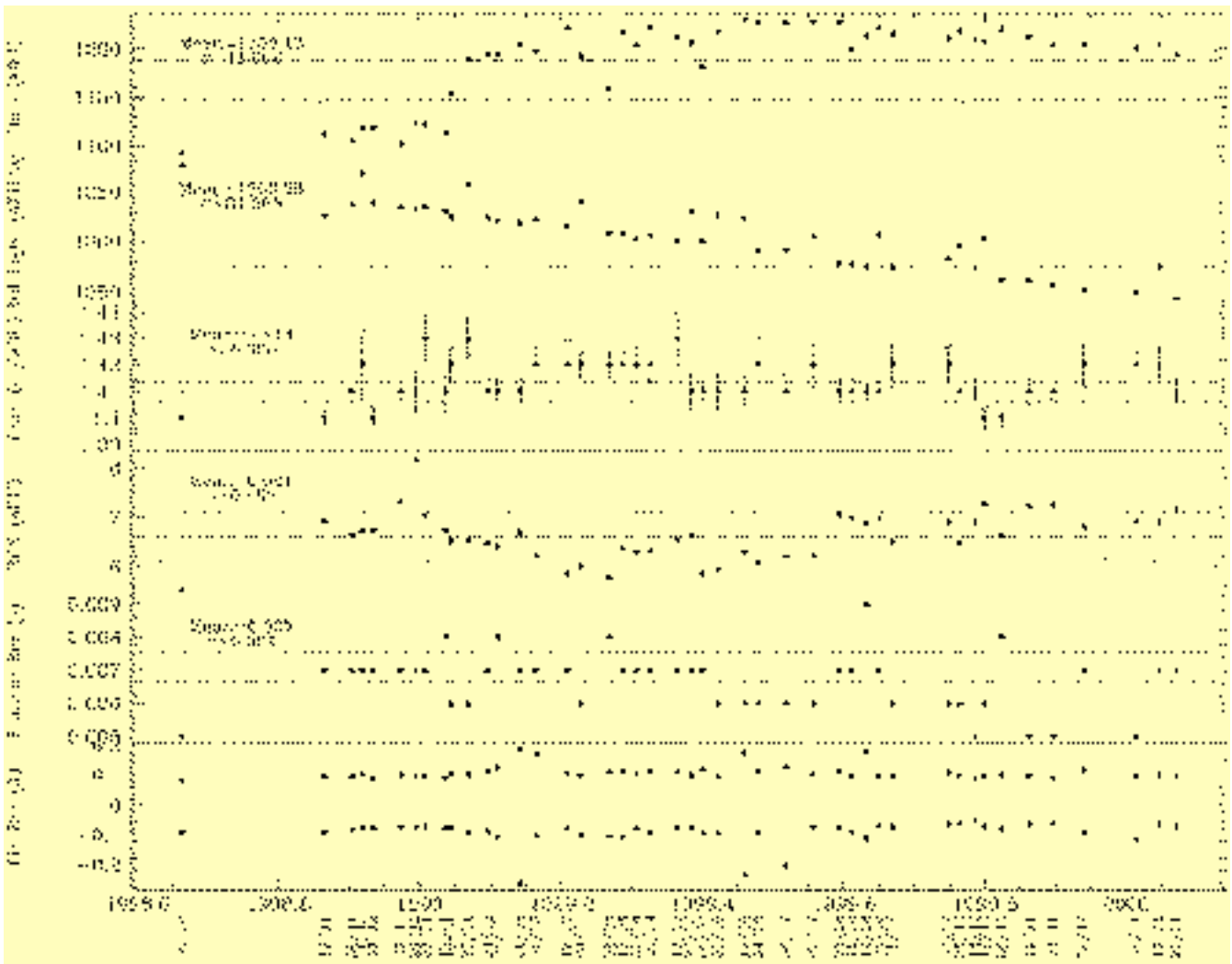


Figure 26: Time evolution of the critical CCD parameters.

Figure 26: Évolution temporelle des paramètres critiques d'un CCD.

Abbildung 26: Zeitliche Entwicklung der kritischen CCD-Parameter.

The first stage of the upgrade of the local-area network to a bandwidth of 1 Gbit/second was completed by the installation of mono-mode fibres on the mountain. The architecture design of the new LAN was completed and the necessary switches and routers purchased. The new backbone will be operational early in 2000.

SEST continued to operate this year with excellent user satisfaction. The new control system was very well received by the users who welcomed the more user-friendly interface offered by this system.

The agreement between ESO and Sweden for the operation of SEST was renewed until 2002 albeit with somewhat reduced contributions on both parts. A new operations plan was formulated that allows the telescope to be operated with less resources but with essentially no loss of observing time. The telescope will be operated for 16 hours a day during 'night time' leaving 8 hours per day for maintenance purposes, therefore shortening significantly the down time for maintenance demanded by the previous 24-hour/day schedule. The new scheme will be applied as of Period 65.

With the exception of the new F/35 unit, that was delayed to match the schedule of TIMMI2, the project to upgrade the good old three-point-six was completed this year. The telescope operates now using the VLT control system with a substantially improved image quality, pointing, and tracking. The operational reliability of the telescope also improved dramatically as shown in Figure 27, which shows that the 3.6-m reached in 1999 the goal of being operational more than 98% of the time.

A particularly successful milestone of the 3.6-m upgrade was the modernisation of the CES. The drive mechanisms of both the Echelle grating and the pre-disperser prism were overhauled to make them compatible with VLT standards and to improve their stability and reproducibility. In particular, the pre-disperser turntable was replaced by a

La première phase de la mise à jour du réseau local à une bande passante de 1 Gbit/seconde a été complétée avec l'installation de fibres mono-mode sur la montagne. La conception du nouveau réseau a été complétée et les commutateurs et routeurs nécessaires ont été achetés. Le nouveau tronçon principal du réseau sera opérationnel au début de l'an 2000.

Le SEST a continué à être utilisé avec une grande satisfaction des usagers. Le nouveau système de contrôle a été très bien accueilli par les utilisateurs qui ont apprécié l'interface plus conviviale de ce système.

L'accord entre l'ESO et la Suède sur l'utilisation du SEST a été renouvelé jusqu'en 2002, quoique avec une réduction de la contribution des deux parties. Un nouveau plan des opérations a été conçu, permettant au télescope d'être utilisé avec moins de ressources mais sans perte de temps d'observation majeur. Ce télescope sera utilisé pendant 16 heures par jour pendant « les nuits », laissant 8 heures par jours pour la maintenance ce qui raccourcit considérablement le temps réservé à la maintenance nécessité par le rythme précédent de 24 h/jour. Ce nouveau système va être appliqué à partir de la période 65.

Mis à part la nouvelle unité F/35, qui a été retardé pour être en accord avec le calendrier de TIMMI2, le projet de mise à jour du vieux télescope de 3,60 m a été complété cette année. Ce télescope utilise maintenant un système de contrôle du VLT. La qualité d'image, le pointage et le suivi ont été substantiellement améliorés. La fiabilité opérationnelle du télescope a considérablement augmenté, comme le montre la Figure 27, qui montre que le 3,60 m a atteint en 1996 le but d'être opérationnel plus de 98% du temps.

Une étape particulièrement marquante de la mise à jour du 3,60 m aura été la modernisation du CES. Les mécanismes d'entraînement du réseau échelle et du prisme pré-disperser ont été mis à jour pour être compatibles avec les standards VLT et pour améliorer leur stabilité et reproductibilité. En particulier, la plate-forme rotative du

Die erste Stufe des Ausbaus des Local Area Network auf eine Bandbreite von 1Gb/sec wurde mit der Installation von Monomode-Glasfasern auf dem Berg abgeschlossen. Der Strukturplan des neuen LAN wurde fertiggestellt und die notwendigen Weichen und Router beschafft. Das neue Rückgrat des Netzwerks wird Anfang 2000 betriebsbereit sein.

SEST arbeitete auch dieses Jahr zur vollen Zufriedenheit der Benutzer. Das neue Kontrollsystem fand bei den Benutzern großen Anklang, die die benutzerfreundlichere Bedienung dieses Systems begrüßten.

Das Abkommen zwischen ESO und Schweden über den Betrieb des SEST wurde bis 2002 verlängert, wenn auch auf beiden Seiten mit etwas reduziertem Umfang. Ein neuer Plan wurde ausgearbeitet, nach dem das Teleskop mit weniger Aufwand aber im Wesentlichen ohne Verlust an Beobachtungszeit betrieben werden kann. Das Teleskop wird für täglich 16 Stunden während der „Nacht“ betrieben; somit bleiben 8 Stunden pro Tag für Wartung. Dies verkürzt deutlich die für Wartung erforderlichen Ausfallzeiten, die der bisherige 24-Stunden-Betrieb erforderte. Der neue Plan wird ab Periode 65 angewandt.

Mit Ausnahme der F/35-Fangspiegeleinheit, die wegen des TIMMI2-Zeitplans verzögert war, wurde das Projekt zur Verbesserung des guten alten 3,6-m-Teleskops dieses Jahr abgeschlossen. Das Teleskop arbeitet nun unter dem VLT-Kontrollsystem und weist eine deutlich verbesserte Bildqualität sowie Einstell- und Nachführgenauigkeit auf. Auch die Zuverlässigkeit des Teleskops nahm drastisch zu. In Abbildung 27 ist zu sehen, daß das 3,6-m-Teleskop das für 1999 gesteckte Ziel von mehr als 98% Betriebsbereitschaft erreichte.

Einen besonders erfolgreichen Meilenstein beim Ausbau des 3,6-m-Teleskops stellte die Modernisierung des CES dar. Die Antriebsmechanismen sowohl des Echelle-Gitters als auch des Pre-Disperser Prismas wurden überholt, um sie kompatibel mit den VLT-Standards zu machen und um ihre Stabilität und Reproduzierbarkeit zu



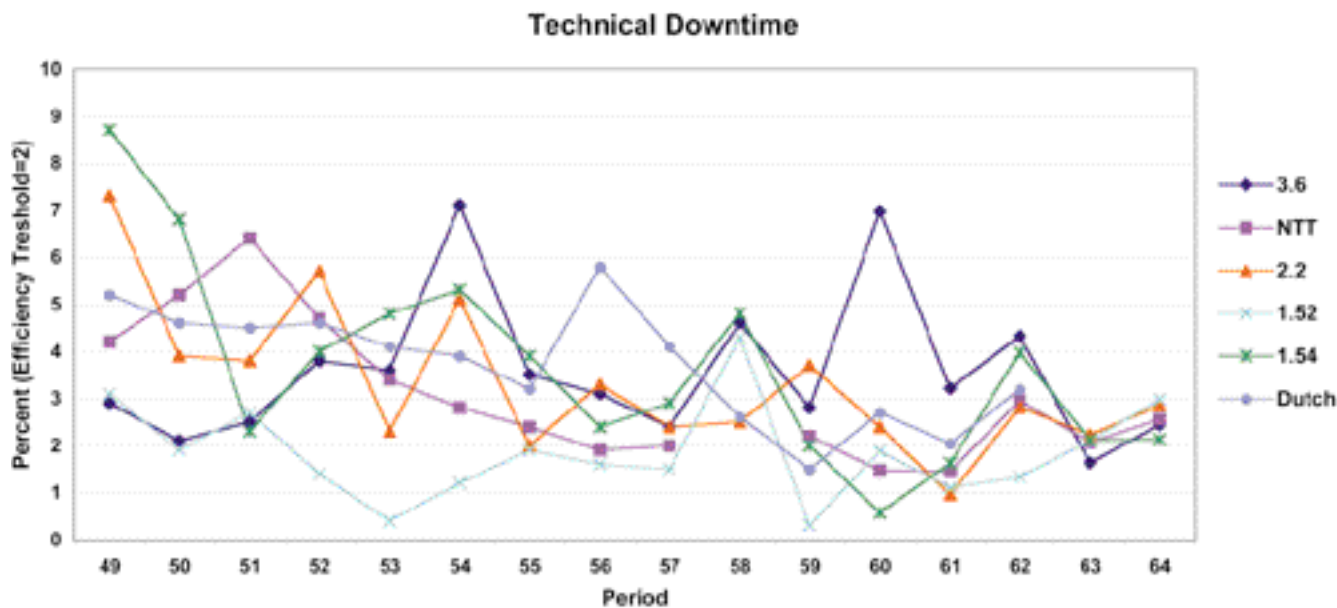


Figure 27: Fraction of the observing time lost due to technical problems.

Figure 27: Fraction du temps d'observation perdu à cause de problèmes techniques.

Abbildung 27: Anteil der durch technische Probleme verlorenen Beobachtungszeit.

spare unit from ISAAC, and the CES room was refurbished to improve the thermal and vibrational environment. The result of these improvements is an unprecedented precision and stability of the wavelength settings and the consequent increase in operational efficiency. With the new 2k × 4k CCD and a set of image slicers, the instrument reaches a resolution of up to 235,000 and a short-term stability of about 20 m/s.

pré-disperseur a été remplacée par une pièce de rechange d'ISAAC et le local du CES a été réaménagé pour améliorer l'environnement thermique et vibrationnel. Le résultat de ces améliorations est une précision et une stabilité sans précédent des réglages en longueur d'onde et par conséquent une augmentation de l'efficacité d'utilisation. Avec le nouveau CCD 2k × 4k et un jeu de découpeurs d'images, l'instrument atteint une résolution jusqu'à 235000 et une stabilité à court terme d'environ 20 m/s.

verbessern. Insbesondere wurde der Drehtisch des Pre-Dispersers durch eine Reserveeinheit von ISAAC ersetzt und der CES-Raum überholt, um seine thermischen und Vibrationseigenschaften zu verbessern. Das Ergebnis ist eine nie zuvor erreichte Genauigkeit und Stabilität der Wellenlängeneinstellung und die daraus folgende Erhöhung der Betriebsbereitschaft. Mit dem neuen 2k × 4k CCD und einem Satz von Image Slicers erreicht das Instrument eine Auflösung bis zu 235000 und eine Kurzzeitstabilität von etwa 20 m/sec.

The NTT continued to operate this year with excellent results albeit some problems with SOFI similar to those that were encountered by ISAAC at the VLT. During a small fraction of the time (about 5%), the NTT was operated in Service Mode thus providing a much demanded option for short programmes.

Le NTT a continué à être utilisé cette année avec d'excellents résultats malgré quelques problèmes avec SOFI, similaires à ceux rencontrés par ISAAC au VLT. Pendant une petite fraction du temps (~ 5%), le NTT a été utilisé en mode de service, fournissant ainsi une option très demandée pour les programmes courts.

Das NTT arbeitete auch dieses Jahr mit exzellentem Erfolg, wenn auch bei SOFI einige Probleme ähnlich denen bei ISAAC am VLT auftraten. Für einen kleinen Teil der Zeit (etwa 5%) wurde das NTT im Service Mode betrieben und erfüllte so die große Nachfrage für kleine Programme.

The Wide Field Imager at the 2.2-m telescope flooded the community with high-quality data this year. The problem of CCD contamination was solved through extensive baking of the detector head, thus substantially improving the flat-fielding of the instrument. Both the instrument control system and the telescope control system were improved, allowing the WFI to operate

Le Wide Field Imager sur le télescope de 2,20 m a inondé cette année la communauté avec des données de haute qualité. Le problème de la contamination de CCD a été résolu à travers une cuisson poussée de la tête du détecteur, améliorant ainsi substantiellement le champ plat de l'instrument. Le système de contrôle de l'instrument et le système de contrôle du télescope ont été

Die Weitwinkelkamera WFI am 2,2-m-Teleskop überflutete dieses Jahr die Gemeinschaft mit hochwertigen Daten. Das Problem der Verunreinigung des CCD wurde durch intensives Ausheizen des Detektorkopfes gelöst, was die Flatfieldgenauigkeit des Instruments substantiell verbesserte. Die Kontrollsysteme sowohl des Instruments als auch des Teleskops wurden verbessert,

with very little loss of time due to technical problems.

The ESO 1.5-m telescope with its popular new instrument FEROS is one of the most demanded telescopes offered by ESO. Together with DFOSC at the Danish 1.5-m, the two one-point-fives continued to satisfy the demands of an important sector of the community.

The Dutch 90-cm telescope, the last 'small' telescope of the group, was taken out of operation this year. With this, the group now consists of the 2.2-m and the two 1.5-m telescopes.

## Paranal Observatory

1999 was a year of change for Paranal. It was a year with a transition from a construction site to an operating observatory. The VLT project delivered the first unit telescope into full operation. The released telescope and instruments exceeded expectations even early on. The facility operated with very low down time (less than 10%) and with negligible time dedicated to engineering tasks (less than 5%). The telescope was made available to the community both in service and visitor mode.

### *Science Operations*

The start of science operations at UT1 ANTU was a watershed for the observatory. The first visitors arrived in early April 1999. In the first 6 months (Period 63) the telescope and instruments performed well. The flexibility of service observing and the almost permanent availability of both ISAAC and FORS1 at the Nasmyth and Cassegrain foci respectively gave the observatory the ability to adapt its operations to the most suitable instrument for any given situation. The requests for, and therefore the usage of, the facility were evenly divided between the ISAAC and FORS1 instruments and also between service and visitor mode.

améliorés, permettant au WFI d'être utilisé avec très peu de pertes de temps dues à des problèmes techniques.

Le télescope de 1,50 m et son nouvel instrument, très populaire, FEROS est un des télescopes de l'ESO les plus demandés. Avec DFOSC sur le 1,50 m danois, les deux télescopes de 1,50 m ont continué à satisfaire les demandes d'un secteur important de la communauté.

Le télescope danois de 90 cm, le dernier « petit » télescope du groupe, a été retiré des opérations cette année. Ainsi, le groupe consiste maintenant du 2,20 m et des deux télescopes de 1,50 m.

## Observatoire de Paranal

1999 a été une année de changement pour Paranal. C'était une année de transition d'un site de construction à un observatoire opérationnel. Le projet VLT a livré le premier télescope aux pleines opérations. Dès le début, le télescope et les instruments délivrés ont dépassé toutes les attentes. La facilité a opéré avec un faible temps mort (moins de 10%) et avec un temps négligeable dédié aux tâches du génie (moins de 5%). Le télescope a été mis à la disposition de la communauté à la fois en mode de service et en mode visiteur.

### *Opérations scientifiques*

Le début des opérations scientifiques à UT1 ANTU a été un tournant décisif pour l'observatoire. Les premiers visiteurs arrivèrent début avril 1999. Dans les premiers six mois (Période 63) le télescope et les instruments se comportèrent bien. La flexibilité des observations de service et la quasi-permanente disponibilité d'ISAAC et de FORS1 respectivement au foyer Nasmyth et Cassegrain donnèrent à l'observatoire la capacité d'adapter les opérations à l'instrument le plus à propos pour toute situation donnée. Les demandes et donc aussi l'utilisation des instruments se répartirent de façon égale entre ISAAC et FORS1 et aussi entre le mode de service et visiteurs.

wodurch der WFI mit sehr geringen Zeitverlusten wegen technischer Probleme betrieben werden konnte.

Das ESO 1,5-m-Teleskop mit seinem beliebten neuen Instrument FEROS ist eines der gefragtesten Teleskope, die ESO anbietet. Zusammen mit DFOSC am dänischen 1,5-m-Teleskop wird so der Bedarf eines wichtigen Sektors der Gemeinschaft abgedeckt.

Das holländische 90-cm-Teleskop, das letzte der „kleinen“ Teleskope der Gruppe, wurde dieses Jahr außer Betrieb genommen. Somit besteht die Gruppe jetzt noch aus dem 2,2-m- und den beiden 1,5-m-Teleskopen.

## Observatorium Paranal

1999 war ein Jahr des Wandels für Paranal. Es war ein Jahr, in dem aus einer Baustelle ein beobachtendes Observatorium wurde. Das VLT-Projekt übergab die erste Teleskopeinheit in den vollen Betrieb. Schon in diesem frühen Stadium übertrafen das übergebene Teleskop und die Instrumente alle Erwartungen. Die Anlage arbeitete mit sehr geringer Ausfallzeit (weniger als 10%) und mit äußerst geringer Zeit für Ingenieuraufgaben (weniger als 5%). Das Teleskop wurde der Gemeinschaft sowohl im Service- als auch im Besuchermodus zur Verfügung gestellt.

### *Wissenschaftlicher Betrieb*

Der Beginn des wissenschaftlichen Betriebs mit UT1 ANTU war ein Wendepunkt für das Observatorium. Anfang April 1999 trafen die ersten Besucher ein. In den ersten 6 Monaten (Periode 63) brachten Teleskop und Instrumente gute Leistungen. Die Flexibilität des Servicebetriebs und die fast durchgehende Verfügbarkeit von sowohl ISAAC als auch FORS1 am Nasmyth- bzw. Cassegrain-Brennpunkt erlaubten dem Observatorium, den Betrieb in einer gegebenen Situation an das jeweils am besten geeignete Instrument anzupassen. Die Nachfrage und daher auch der Betrieb verteilten sich gleichmäßig auf ISAAC und FORS1 und ebenso auf Service- und Besuchermodus.

Without exception, the telescope runs in closed-loop active optics. Combined with the high uptime of the system and the good weather during the first 6 months, the statistics from ANTU are impressive. 20,000 active optics corrections are made every month, or approximately 1 per minute. Eight new presets are made each night. No time is wasted focusing the telescope or instrument as active optics looks after this for the astronomer in an automatic and continuous fashion.

Sans exception, le télescope marche en boucle fermé d'optique active. Combinées avec le fort taux de marche du système et le beau temps pendant les six premiers mois, les statistiques de ANTU sont impressionnantes. 20000 corrections d'optique active sont faites chaque mois, ou approximativement 1 par minute. Huit nouveaux « presets » sont faits chaque nuit. Il n'y a pas de temps perdu à refocaliser le télescope ou l'instrument puisque l'optique active s'en charge pour l'astronome de façon automatique et continue.

Das Teleskop wird ausnahmslos mit aktiver Optik im geschlossenen Regelkreis betrieben. Zusammen mit der hohen Verfügbarkeit des Systems und dem guten Wetter während der ersten 6 Monate ist die Statistik von ANTU beeindruckend. Jeden Monat führt die aktive Optik 20000 Korrekturen durch, etwa jede Minute eine. Pro Nacht werden acht neue Objekte angefahren. Für das Fokussieren von Teleskop oder Instrument wird keine Zeit verschwendet, da sich die aktive Optik anstelle des Astronomen dauernd automatisch darum kümmert.

The promise of service observing to exploit the best conditions for the highest ranked scientific programmes was met from the beginning. All OPC high-priority programmes requesting 0.5 arcsecond or better seeing were completed. The efficiency of the operational scenario is high with 71% of the time available for observations being accounted for as “shutter open” time in the first semester (see Figure 28), and 78% in the second.

Dès le début, le mode d'observation de service a tenu ses promesses d'exploitation des meilleures conditions pour les programmes scientifiques hautement classés. Tous les programmes avec une forte priorité de l'OPC, nécessitant un seeing de 0,5 secondes d'arc ou meilleur ont été complétés. L'efficacité du scénario opérationnel est forte avec 71% du temps disponible utilisé pour les observations, valeur dérivée du temps où l'obturateur était ouvert, pour le premier semestre (voir la figure 28), et 78% pour le deuxième.

Von Anfang an wurde das Versprechen eingelöst, mit Servicebeobachtung die besten Bedingungen für die am höchsten bewerteten wissenschaftlichen Programme auszunutzen. Alle vom OPC mit hoher Priorität ausgestatteten Programme, die 0,5 Bogensekunden oder besser benötigten, wurden vollständig durchgeführt. Die Effizienz dieser Betriebsweise ist hoch: während 71% der für Beobachtungen zur Verfügung stehenden Zeit war im ersten Semester der Verschluss offen (siehe Abbildung 28), und während 78% im zweiten.

In general, visiting astronomers have given the observatory very high marks for the support they receive and it has been an educational experience for both the support staff and the visitors to introduce and use this new facility.

En général, les astronomes visiteurs ont donné à l'observatoire de bonnes notes pour le support reçu. Ce fut une expérience éducative à la fois pour le personnel de support et pour les visiteurs d'introduire et utiliser cette nouvelle installation.

Die Besucherastronomen haben dem Observatorium im Allgemeinen sehr gute Noten für die erhaltene Unterstützung gegeben, und Einführung und Benutzung dieser neuen Einrichtung war sowohl für die Betriebsmannschaft als auch für die Besucher eine lehrreiche Erfahrung.

The overall statistics of the first year of observations at ANTU can be summarised by the archiving of ~ 78,000 scientific frames (each of them result of the full sequence going from obser-

Les statistiques générales pour la première année d'observations de ANTU peuvent être résumées par l'archivage de ~ 78000 images scientifiques (chacune d'elle étant le résultat d'une sé-

Die Gesamtstatistik des ersten Beobachtungsjahres an ANTU kann man zusammenfassen in der Archivierung von etwa 78 000 wissenschaftlichen Aufnahmen; jede ist das Ergebnis der

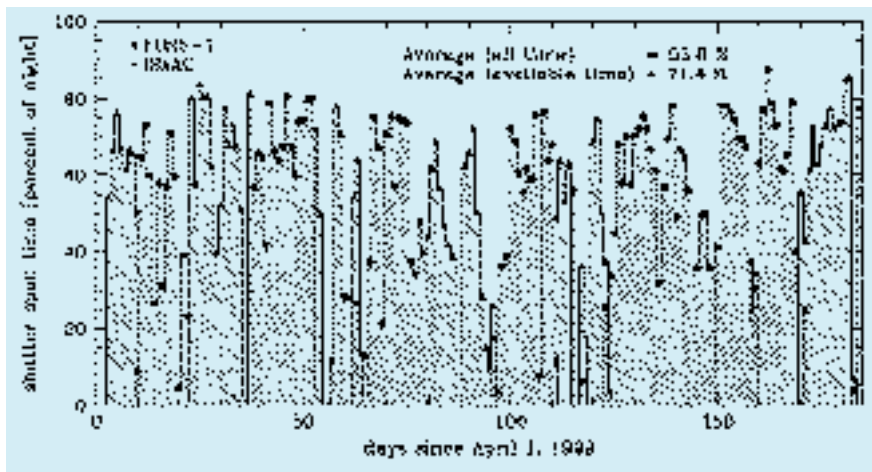


Figure 28: “Shutter open” statistics for VLT ANTU in Period 63.

Figure 28: Statistique sur le temps disponible utilisé pour les observations (obturateur ouvert) au VLT ANTU dans la Période 63.

Abbildung 28: Statistik über den Anteil der verfügbaren Beobachtungszeit am VLT ANTU, an dem in Periode 63 effektiv beobachtet wurde (Verschluss offen).

vation block preparation, to execution at the telescope to ingestion into the archive) which belong to 99 visitor-mode runs and 77 service-mode programmes. The majority of the service observations were obtained within the constraints specified by the users. The statistics of the seeing conditions are that the seeing is better than 1 arcsecond for over 70% of the time, and better than 0.5 arcseconds 13% of the time (in the first semester; in the second semester a particularly strong episode of "Bolivian Winter" affected this, and only 6% of the time had seeing this good or better).

### *General operations*

The Paranal staff were busy not only operating ANTU but also supporting the commissioning of KUEYEN and the integration of MELIPAL and YEPUN as well as the interferometric complex. As is well known, this work is being carried out in one of the most arid and remote observatory sites. Everything used has to be transported to the site. No utilities are available at Paranal. Water and fuel, basic necessities in the desert are transported in large quantities (26 million litres of water and over 1 million litres of diesel fuel were consumed in 1999).

While, as mentioned above, the observatory is now in operation, in parallel, the other telescopes are still being finished off, and some construction work continues in the base camp (e.g. the "Residencia" and visitor centre). Almost 300 people sleep each and every night on Paranal.

### *Engineering*

The Unit telescopes of the VLT are mammoth machines each weighing in at 430 tons. They float on a few microns of oil supported by hydrostatic pads for both their altitude and azimuth axes and are driven by complex direct drive motors. The primary mirror cell has 150 actuators to support and apply

quence complète allant de la préparation des blocs d'observation à l'exécution au télescope et l'incorporation dans l'archive), qui appartiennent à 99 visiteurs et 77 programmes en mode de service. La majorité des observations en mode de service furent obtenues dans les conditions spécifiées par les utilisateurs. Les statistiques des conditions de seeing donnent un seeing meilleur que 1 seconde d'arc pour plus de 70% du temps, et mieux que 0,5 secondes d'arc pour 13% du temps (au premier semestre; au deuxième semestre, un épisode particulièrement fort de « l'hiver bolivien » a affecté ces mesures et seulement 6% du temps fut avec un seeing aussi bon ou meilleur).

### *Fonctionnement général*

Le personnel de Paranal était occupé non seulement à opérer ANTU mais aussi à supporter la mise en service de KUEYEN et l'intégration de MELIPAL et YEPUN de même que le complexe interférométrique. Comme on le sait, ce travail est effectué dans un des sites d'observatoire les plus arides et reculés. Tout doit être transporté sur le site. L'eau et le combustible, nécessités de base dans le désert, sont transportés en grandes quantités (26 millions de litres d'eau et plus d'un million de litres de diesel ont été consommés en 1999).

Alors que, comme mentionné ci-dessus, l'observatoire est déjà en opération, la finition des autres télescopes est en cours en parallèle, et des travaux de construction continuent au camp de base (par exemple à la Residencia et le centre des visiteurs). Presque 300 personnes dorment à Paranal chaque nuit.

### *Ingénierie*

Les télescopes du VLT sont des machines gigantesques pesant chacun 430 tonnes. Ils flottent sur quelques microns d'huile supportés par des coussins hydrostatiques pour leurs axes d'azimut et d'altitude et sont actionnés par des moteurs complexes de conduite directe. La cellule du miroir primai-

vollständigen Abfolge von der Vorbereitung des Beobachtungsblocks über die Ausführung am Teleskop bis zur Speicherung im Archiv. Sie stammen aus 99 Programmen im Besucher- und 77 im Servicemodus. Die Mehrzahl der Servicebeobachtungen wurden innerhalb der von den Benutzern spezifizierten Bedingungen gewonnen. Die Statistik der Seeing-Bedingungen zeigt, dass während mehr als 70% der Zeit das Seeing besser als 1 Bogensekunde und während 13% der Zeit besser als 0,5 Bogensekunden war. Dies gilt für das erste Semester, das zweite war von einer besonders starken Periode des „bolivianischen Winters“ beeinträchtigt, und wir hatten nur während 6% der Zeit so gute oder bessere Bedingungen.

### *Allgemeiner Betrieb*

Die Belegschaft von Paranal war nicht nur mit dem Betrieb von ANTU beschäftigt, sondern unterstützte auch die Inbetriebnahme von KUEYEN und die Integration sowohl von MELIPAL und YEPUN als auch des Interferometrie-Komplexes. Es ist wohl bekannt, dass diese Arbeiten an einem der trockensten und abgelegensten Standorte eines Observatoriums durchgeführt werden. Alles muss dorthin transportiert werden. Es gibt keinerlei Versorgungseinrichtungen für Paranal. Wasser und Treibstoff, in der Wüste von grundlegender Notwendigkeit, werden in großen Mengen transportiert: 1999 wurden 26 Millionen Liter Wasser und über 1 Million Liter Dieseltreibstoff verbraucht.

Während wie erwähnt das Observatorium jetzt in Betrieb ist, werden parallel dazu noch die anderen Teleskope fertiggestellt; Bauarbeiten sind im Basislager noch im Gang, z.B. am Hotel und am Besucherzentrum. Jede Nacht schlafen fast 300 Menschen auf Paranal.

### *Ingenieurarbeit*

Die Teleskopeinheiten des VLT sind gigantische Maschinen, von denen jede 430 Tonnen wiegt. Sowohl die Azimut- als auch die Höhenachse schweben auf einem nur wenige Mikrometer dicken Ölfilm in ölhydraulischen Lagern und werden beide von komplizierten Direktantrieben bewegt. Die Hauptspie-

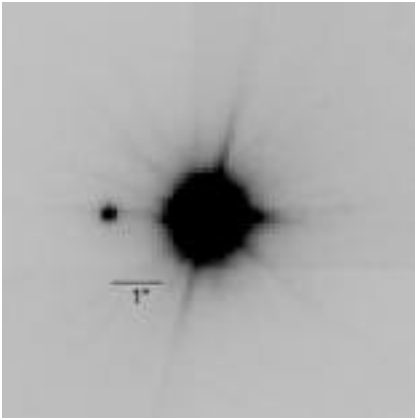


Figure 29: Best seeing so far at Paranal (0.19").

Figure 29: Meilleur seeing à Paranal jusqu'à maintenant (0,19").

Abbildung 29: Das bisher beste Seeing auf Paranal (0,19").

forces on the mirror as well as a large number of lateral supports that support and position the mirror. The cell is not only a complex electromechanical system but also a self-contained hydraulic system. When the telescope is observing, the secondary unit is continuously providing field stabilisation for the focal plane at frequencies up to 50Hz. This is done simultaneously with the corrections requested by the active optics system for defocus and coma which are applied at the secondary. At each focus, the adapter/rotators provide the sensors for the active optics but also for the guiding of the telescope via the field stabilisation. The enclosures for the telescopes have multiple ventilation louvers and doors to ensure the best observation conditions. At each focus the instrumentation is an order of magnitude larger than in previous-generation telescopes.

The task of maintaining such a facility in top condition and with small amounts of down time is challenging. The Paranal engineering department is working according to a strict maintenance plan and with the support of the diagnostic systems built into the VLT control system is ensuring that the down time is kept to a minimum. The usage of the diagnostic systems and computerised configuration control is being expanded continuously as the system is better understood.

In addition to the work supporting the operational telescopes, Paranal engineering is supporting the commission-

re a 150 actuators pour supporter et appliquer des forces au miroir de même qu'un grand nombre de supports latéraux qui supportent et positionnent le miroir. La cellule n'est pas seulement un système électromécanique complexe mais aussi un système hydraulique autonome. Quand le télescope observe, l'unité secondaire fournit de façon continue une stabilisation de champ pour le plan focal à des fréquences jusqu'à 50Hz. Ceci est fait simultanément avec les corrections, requises par le système d'optique active pour la défocalisation et la coma, et qui sont appliquées par le secondaire. A chaque foyer, les adaptateurs/rotateurs fournissent les senseurs pour l'optique active, mais aussi pour le guidage du télescope via la stabilisation de champ. Les bâtiments pour les télescopes ont de multiples volets de ventilation et portes pour garantir les meilleures conditions d'observation. A chaque foyer, l'instrumentation est un ordre de magnitude plus grande qu'aux télescopes de la génération précédente.

La tâche de maintenir une telle installation dans les meilleures conditions et avec seulement un petit temps mort est un défi. Le département technique de Paranal travaille en accord avec un plan de maintenance strict et avec le support du système de diagnostic, incorporé dans le système de contrôle du VLT, s'assure que le temps mort reste à un niveau minimum. L'utilisation des systèmes de diagnostic et de contrôle de configuration sous ordinateur est continuellement étendue alors que le système est mieux compris.

En plus du travail de support des télescopes opérationnels, le département technique de Paranal supporte l'équipe

gelzelle besitzt 150 Stellemente, die den Spiegel unterstützen und seine Form ändern, sowie eine große Anzahl von seitlichen Stellementen, die ihn in Position halten. Die Zelle ist nicht nur ein komplexes elektromechanisches, sondern auch ein in sich abgeschlossenes hydraulisches System. Wenn das Teleskop beobachtet, führt die Fangspiegeleinheit ständig eine Bildstabilisierung mit Frequenzen bis zu 50Hz aus. Dies geschieht gleichzeitig mit den Korrekturen, die die aktive Optik zur Korrektur von Fokus und Koma anfordert und die beim Fangspiegel angewandt werden. An jedem Brennpunkt stellen die Adapter/Rotatoren die Sensoren für die aktive Optik und ebenso für die Nachführung des Teleskops mittels der Bildstabilisierung. Die Teleskopkuppeln besitzen eine Vielzahl von Lüftungsclappen und -toren, um die besten Beobachtungsbedingungen zu gewährleisten. An allen Brennpunkten befinden sich Instrumente, die um eine Größenordnung größer sind als an Teleskopen der vorherigen Generation.

Es ist eine Herausforderung, eine solche Einrichtung mit geringen Ausfallzeiten in perfektem Zustand zu erhalten. Die technische Abteilung auf Paranal arbeitet nach einem strikten Wartungsplan. Mit Hilfe eines in das VLT-Kontrollsystem eingebauten Diagnosesystems stellt sie sicher, dass die Ausfallzeiten minimiert werden. Die Verwendung des Diagnosesystems und computerunterstützte Konfigurationskontrolle werden in dem Maße laufend ausgeweitet, wie das System besser verstanden wird.

Zusätzlich zur Unterstützung der in Betrieb befindlichen Teleskope hilft die technische Abteilung auf Paranal dem

ing team on KUEYEN and MELIPAL and is responsible for the assembly integration and verification of YEPUN and the interferometric facility. This progression from the phase when the telescope is erected to the phase when it is operated is followed by the same people, which ensures an excellent understanding of the facility and local know-how for problem solving.

This local know-how was fully exploited when one of the most challenging outstanding mysteries of the unit telescopes, namely the low bandwidth of the servo system, was resolved at Paranal. During commissioning, the second telescope was used to experiment on a new digital tachometer. This new digital tachometer, which is completely software based and relies on the excellent encoders of the telescope, has removed a strong noise source from the system and the servo bandwidth has increased dramatically. The effect on observations is significant with much better wind rejection characteristics.

### *Commissioning*

During 1999, two instruments were commissioned at KUEYEN. The Instrumentation Division teams were supported by Paranal, and by the end of the year UVES and FORS2 were in excellent shape and ready to be released on schedule to the community on April 1, 2000.

## Office of the VLT Programme Scientist

The scope of this office is the scientific overview of the VLT programme and the promotion of actions meant to maximise the VLT scientific return. This includes VLT telescopes, instruments, and operations, and VLT support activities at other telescopes. Several meetings of the various VLT Instrument Science Teams and of dedicated Working Groups have been organised.

chargée de la mise en service de KUEYEN et MELIPAL et est responsable de l'intégration, du montage et de la vérification de YEPUN et de l'interféromètre. Cette progression depuis la phase où le télescope est construit jusqu'à la phase où il est en opération est suivi par les mêmes gens, ce qui assure une excellente compréhension de l'installation et un savoir-faire local pour résoudre les problèmes.

Ce savoir-faire local a été pleinement exploité lorsque l'un des mystères en suspens le plus provocateur des télescopes du VLT, à savoir la faible largeur de bande du système de contrôle, a été résolu à Paranal. Pendant sa mise en service, le deuxième télescope a été utilisé pour tester un nouveau tachymètre digital. Ce nouveau tachymètre, qui est entièrement basé sur du logiciel et se repose sur les excellents «encoders» du télescope, a supprimé une forte source de bruit du système, et la largeur de bande du système de contrôle a dramatiquement augmentée. L'effet sur les observations est significatif avec de meilleures caractéristiques de réjection du vent.

### *Mise en service*

En 1999, deux instruments ont été mis en service à KUEYEN. Paranal a soutenu les équipes de la Division instrumentale, et à la fin de l'année, UVES et FORS2 étaient en excellente condition et prêts à être délivrés à temps à la communauté le 1<sup>er</sup> avril 2000.

## Bureau du « VLT Programme Scientist »

Le domaine de travail de ce bureau est la supervision scientifique du programme VLT et la promotion d'actions visant à maximiser le retour scientifique du VLT. Ceci comprend les télescopes VLT, les instruments et opérations, et les activités de support VLT à d'autres télescopes. Plusieurs réunions ont été organisées avec les différentes équipes scientifiques pour les instru-

entsprechenden Team bei der Inbetriebnahme von KUEYEN und MELIPAL und ist verantwortlich für Aufbau, Integration und Verifizierung von YEPUN und dem Interferometer. Dieser Ablauf vom Aufbau eines Teleskops bis zu seinem Betrieb wird von den selben Leuten verfolgt; dies stellt ein optimales Verständnis der Einrichtung sicher sowie die nötige Sachkenntnis für die Lösung von Problemen vor Ort.

Diese lokale Sachkenntnis kam voll zum Tragen, als eines der herausforderndsten offenen Geheimnisse der Teleskopeinheiten auf Paranal gelöst wurde, nämlich die geringe Bandbreite des Servosystems. Während seiner Inbetriebnahme wurde das zweite Teleskop für Experimente mit einem neuen digitalen Tachometer benutzt. Dieser neue digitale vollständig auf Software aufgebaute Tachometer ist auf die exzellenten Winkelgeber des Teleskops angewiesen. Er entfernte eine starke Störungsquelle aus dem System, worauf die Servobandbreite dramatisch anstieg. Dies äußert sich bei den Beobachtungen in einer sehr viel besseren Unterdrückung der durch Windstöße hervorgerufenen Störungen.

### *Inbetriebnahme*

Im Lauf des Jahres 1999 wurden an KUEYEN zwei Instrumente in Betrieb genommen. Die Instrumententeams wurden von Paranal unterstützt, so dass sich am Jahresende UVES und FORS2 in ausgezeichneter Form präsentierten, bereit für die planmäßige Freigabe an die Gemeinschaft am 1. April 2000.

## Büro des VLT-Programmwissenschaftlers

Aufgabe dieses Büros ist die wissenschaftliche Übersicht über das VLT-Programm und die Unterstützung von Aktivitäten, die die wissenschaftliche Ausbeute des VLT optimieren. Dies schließt VLT-Teleskope, Instrumente und Betrieb ein sowie VLT-Unterstützung durch andere Teleskope. Mehrere Treffen verschiedener VLT-Instrument-Wissenschaftsteams und speziell-

Various ESO scientific Workshops have also been promoted in close cooperation with the Office for Science, including the VLT Opening Symposium (Antofagasta, March 1999).

As in 1998, prominent among the 1999 activities was the production and dissemination of science grade data meant to promote an early and widespread use of the VLT. Science Verification (SV) observations with the FORS1 optical multi-object spectrograph and camera were conducted in January 1999 in Service Mode, later complemented by some SV observations with ISAAC, the VLT infrared spectrograph and camera.

Multicolour optical and infrared deep imaging was gathered for a distant galaxy cluster (MS1008-12), thus allowing a variety of astrophysical studies, such as gravitational shear mapping, photometric redshifts, and the search for very distant, gravitationally lensed objects. FORS1 imaging was also obtained for the Antlia dwarf galaxy, which is located at the outskirts of the Local Group. Colour-magnitude diagrams could then be obtained for stars in this galaxy, allowing the determination of its recent star-formation history. Spectroscopic SV observations with FORS1 in multi-object mode concentrated on the so-called "AXAF Deep Field", with object selection being possible from multicolour catalogues produced by the ESO Imaging Survey project (EIS). Spectra of several high-redshift Lyman-break galaxies were then obtained. Finally, infrared spectroscopy with ISAAC was obtained for a gravitationally lensed, highly magnified galaxy at high redshift, MS1512-cB58. All SV data, including raw, calibration, and calibrated data, were publicly released in April 1999. SV data, together with instrument commissioning data also made publicly available, allowed a prompt use of science-grade VLT data by several groups in the ESO community.

ments VLT et les groupes de travail dédiés. Différents ateliers de travail scientifiques ESO ont aussi été mis en œuvre en étroite coopération avec l'office pour la science, y compris le symposium d'ouverture VLT (Antofagasta, Mars 1999).

Comme en 1998, la production et propagation de données de qualité scientifique, pour promouvoir une utilisation précoce et largement répandue du VLT, a été une action prééminente parmi les activités de 1999. Des observations de vérifications scientifiques (SV) avec la caméra et le spectrographe optique multi-objet FORS1 furent conduites en janvier 1999 en mode de service, complétées plus tard par quelques observations SV avec ISAAC, la caméra et spectrographe infrarouge du VLT.

De l'imagerie profonde multicolore dans le visible et l'infrarouge a été rassemblée pour un amas de galaxies distant (MS 1008-12), permettant donc une variété d'études astrophysiques, telles que la cartographie du cisaillement gravitationnel, les décalages vers le rouge photométriques, et la recherche de très distants objets subissant l'effet de lentille gravitationnelle. De l'imagerie avec FORS1 fut aussi obtenue pour la galaxie naine Antlia, qui est située à la périphérie du Groupe local. Des diagrammes de magnitudes de couleurs purent alors être obtenus pour des étoiles de cette galaxie, permettant la détermination de sa récente histoire de formation d'étoiles. Des observations spectroscopiques SV avec FORS1 en mode multi-objet se concentrèrent sur le soi-disant « Champs profond AXAF », avec une sélection d'objets possibles depuis des catalogues multicolours produits par le projet d'étude d'imagerie ESO (EIS). Des spectres de plusieurs galaxies à rupture Lyman à fort décalage vers le rouge furent alors obtenus. Finalement, de la spectroscopie infrarouge avec ISAAC a été obtenue pour MS 1512-cB58, une galaxie à fort décalage vers le rouge, subissant l'effet de lentille gravitationnelle et étant fortement amplifiée. Toutes les données SV, comprenant les données brutes, de calibration et calibrées furent rendues publiques en avril 1999. Les données SV, avec les données prises lors des tests de mise en œuvre d'un instrument, elles aussi rendues publiques, permirent une utilisation prompte des données VLT de niveau scientifique par

les Arbeitsgruppen wurden organisiert. Verschiedene wissenschaftliche Arbeitstreffen wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsbüro veranstaltet, u.a. das VLT-Eröffnungssymposium (Antofagasta, März 1999).

Wie schon 1998 spielte 1999 die Aufbereitung und Verbreitung von wissenschaftlichen Daten eine große Rolle, die eine frühe und weit verbreitete Nutzung des VLT fördern sollte. Beobachtungen zur wissenschaftlichen Verifizierung (SV) von FORS1, Multi-Objektspektrograph und Kamera im Sichtbaren, wurden im Januar 1999 im Service-Modus durchgeführt und später durch einige entsprechende Beobachtungen mit ISAAC ergänzt, dem VLT Infrarot-Kamera-Spektrographen.

Tiefe optische und infrarote Aufnahmen in mehreren Farben wurden für den entfernten Galaxienhaufen MS1008-12 gewonnen und erlauben eine Vielzahl astrophysikalischer Studien wie die Kartographierung gravitativer Verzerrung, photometrische Rotverschiebungen und die Suche nach sehr entfernten, durch Gravitationslinsen abgebildeten Objekten. Mit FORS1 wurden auch Direktaufnahmen der Antlia-Zwerggalaxie gewonnen, die sich im Außenbereich der Lokalen Gruppe befindet. Daraus konnten Farbe-Helligkeits-Diagramme für die Sterne dieser Galaxie abgeleitet werden, woraus ihre jüngste Sternentstehungsgeschichte bestimmt werden konnte. Die spektroskopischen SV-Beobachtungen mit FORS1 konzentrierten sich auf das sogenannte „AXAF-Deep Field“, wobei die Auswahl der Ziele aufgrund von Mehrfarben-Katalogen erfolgte, die im Rahmen des ESO Imaging Survey (EIS) erzeugt wurden. Daraufhin wurden mehrere Spektren von Lyman-break Galaxien hoher Rotverschiebung gewonnen. Schließlich wurden noch mit ISAAC Infrarot-Spektren von MS1512-cB58 aufgenommen, einer gravitativ abgebildeten und stark vergrößerten Galaxie mit hoher Rotverschiebung. Alle SV-Daten einschließlich der Roh- und Kalibrationsdaten sowie der kalibrierten Daten wurden im April 1999 öffentlich zugänglich gemacht. Die SV-Daten sowie die ebenfalls freigegebenen Daten von der Inbetriebnahme der Instrumente erlaubten mehreren Gruppen der ESO-Gemeinschaft die

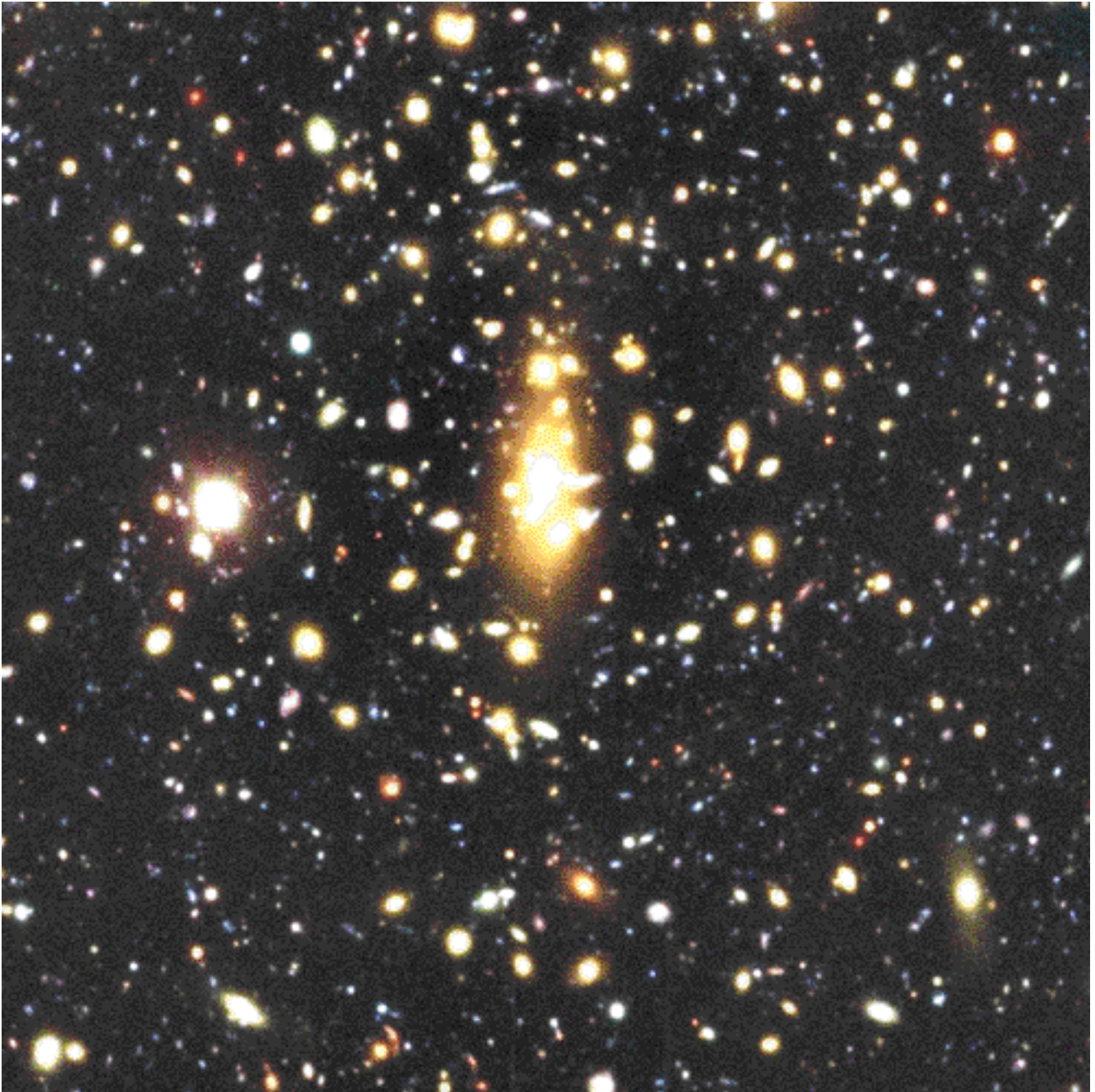


Figure 30: B,V,R+I colour composite image of the Cluster Deep Field (MS1008.1-1224) obtained during FORSI Science Verification. The total exposure time was 5.5 hrs in  $\sim 0.6''$  seeing conditions, only the central part of the FORS field ( $\sim 3.2$  arcmin across) is displayed here. This central region was also imaged in J and K band during ISAAC Science Verification. The depth, multi-colour coverage and image quality of this field make it an ideal dataset to find high redshift magnified galaxies and study the cluster mass distribution via gravitational lensing.

Figure 30: Image composée, des couleurs B,V,R et I, de l'amas du champ profond (MS1008.1-1224), obtenue pendant les vérifications scientifiques de FORSI. Le temps d'exposition total fut de 5,5 heures sous un seeing d'environ  $0,6''$ . Uniquement la partie centrale du champ de FORS ( $\sim 3,2$  minutes d'arc en diagonale) est représentée ici. Des images de cette région centrale furent aussi obtenues en bande J et K pendant les vérifications scientifiques d'ISAAC. La profondeur, la couverture multi-couleur et la qualité d'image font de ce champ un jeu de données idéal pour la découverte de galaxies à fort décalage vers le rouge amplifiées et pour l'étude de la distribution de masse de l'amas via le phénomène de lentille gravitationnelle.

Abbildung 30: Ein aus B, V, R+I zusammengesetztes Farbbild des tiefen Haufen-Feldes MS1008.1-1224, aufgenommen während der wissenschaftlichen Verifikation von FORSI. Die Gesamtbelichtungszeit betrug 5,5 Stunden bei einem Seeing von etwa  $0,6''$ . Hier ist nur der zentrale Teil des FORS-Bildfeldes (ca 3,2 Bogenminuten) abgebildet. Dieses zentrale Gebiet wurde während der wissenschaftliche Verifikation von ISAAC auch in den J- und K-Bändern aufgenommen. Tiefe, Aufnahme in mehreren Farben und Bildqualität machen dieses Feld zu einem idealen Datensatz für die Suche nach vergrößerten stark rotverschobenen Galaxien und für das Studium der Massenverteilung im Haufen durch den Gravitationslinseneffekt.



In May 1999, the European journal *Astronomy and Astrophysics* issued a call for papers based on early VLT FORS1 and ISAAC data, to be published in a special issue of *A&A Letters*, with deadline for submission on August 15. As a result, a series of 15 papers based on such data appeared in print in the special issue of December 1, 1999. This exercise has demonstrated that just seven months after its first light in May 1998 and 2–3 months after the first light of the instruments, the VLT-ANTU and its instruments were already fully operational and able to produce first-class science data.

The office is responsible for the implementation of the EIS project, being conducted by a team consisting almost entirely of scientists from member states temporarily hosted at ESO. Following the recommendations of the Working Group for Public Surveys, during 1999 the EIS project was extended and charged to conduct a Pilot Survey using the new wide-field camera (WFI) mounted at the 2.2-m MPG/ESO telescope. The primary goal of the Pilot Survey was to bring to completion the EIS-WIDE survey, complementing the I-band survey carried out one year earlier at the NTT. Observations were then conducted in B and V-band over 12 square degrees and in U-band over 1.5 square degrees, thus fully meeting the original goals of the EIS-WIDE survey.

Several selected stellar fields within the Galaxy as well as in the Magellanic Clouds and in Dwarf Spheroidal galaxies were also observed in three passbands. This survey was meant to allow users to select science targets for the FLAMES system on VLT-KUEYEN (the fibre multi-object facility feeding both UVES and GIRAFFE spectrographs) which depends on independent imaging and astrometry for its set-up. Goal of the Pilot Survey was also to steer the design and implementation of a pipeline for the reduction and calibration of WFI frames. To this end, the

plusieurs groupes dans la communauté ESO.

En mai 1999, le journal européen *Astronomy and Astrophysics* a émis un appel à articles basés sur les premières données VLT de FORS1 et ISAAC, pour être publiés dans un numéro spécial de *A&A Letters*, avec le 15 août comme date limite de soumission. Par suite de quoi, 15 papiers basés sur de telles données furent publiés dans le numéro spécial du 1<sup>er</sup> décembre 1999. Cet exercice a démontré que tout juste 7 mois après sa première lumière en mai 1998 et 2–3 mois après la première lumière des instruments, le VLT-ANTU et ses instruments étaient déjà entièrement opérationnel et capable de produire des données scientifiques de première classe.

Ce bureau est responsable de l'exécution du projet EIS, qui est conduit par une équipe consistant presque entièrement de scientifiques des pays membres accueillis temporairement à l'ESO. Suite aux recommandations du Groupe de travail pour les *surveys* publiques, en 1999, le projet EIS a été étendu et chargé de conduire une étude pilote se servant de la nouvelle caméra grand champ (WFI) montée au télescope MPG/ESO de 2,20 m. Le but principal de cette étude pilote était de mener à terme l'étude EIS large, complétant l'étude en bande I effectuée un an plus tôt au NTT. Les observations furent alors conduites en bande B et V sur 12 degrés carrés et en bande U sur 1,5 degrés carrés, se conformant donc aux buts originaux de l'étude EIS large.

Plusieurs champs d'étoiles sélectionnés dans la Galaxie de même que dans les nuages de Magellan et dans des galaxies naines sphéroïdales furent aussi observées dans trois bandes passantes. Cette étude avait l'intention de permettre aux utilisateurs de sélectionner des cibles scientifiques pour le système FLAMES sur le VLT-KUEYEN (la facilité fibre multi-objet nourrissant à la fois les spectrographes UVES et GIRAFFE), qui dépend d'imagerie et astrométrie indépendante pour sa mise en station. Le but de l'étude pilote était aussi de diriger le concept et la mise en

sofortige Nutzung von VLT-Daten mit wissenschaftlicher Qualität.

Im Mai 1999 rief die europäische Zeitschrift *Astronomy and Astrophysics* dazu auf, bis zum 15. August auf VLT-FORS1 und ISAAC basierende Arbeiten einzureichen, die in einem Sonderheft der *A&A Letters* erscheinen sollten. Daraufhin erschien eine Reihe von 15 solcher Arbeiten in der Sonderausgabe vom 1. Dezember 1999. Dies zeigt, dass nur 7 Monate nach dem Ersten Licht im Mai 1998 und 2–3 Monate nach dem Ersten Licht der Instrumente das Teleskop VLT-ANTU und seine Instrumente bereits vollständig betriebsbereit waren und erstklassige wissenschaftliche Daten lieferten.

Das Büro ist verantwortlich für die Durchführung des EIS-Projekts; dieses wird von einem Team durchgeführt, das fast ganz aus Wissenschaftlern aus Mitgliedsstaaten besteht, die vorübergehend bei ESO zu Gast sind. Gemäß einer Empfehlung der Arbeitsgruppe für öffentliche Durchmusterungen wurde das EIS-Projekt 1999 ausgeweitet und beauftragt, eine Pilot-Durchmusterung mit der neuen Weitwinkelkamera (WFI) am 2,2-m-MPG-ESO-Teleskop durchzuführen. Das Hauptziel dieser Pilot-Durchmusterung war es, die EIS-WIDE-Durchmusterung zum Abschluss zu bringen und damit die I-Band-Durchmusterung zu ergänzen, die im Vorjahr am NTT durchgeführt worden war. Die Beobachtungen wurden im B- und V-Band (12 Quadratgrad) und im U-Band (1,5 Quadratgrad) durchgeführt und erfüllten somit voll die ursprünglichen Ziele der EIS-WIDE-Durchmusterung.

Mehrere ausgewählte Sternfelder innerhalb der Milchstraße sowie in den Magellanschen Wolken und in sphärischen Zwerggalaxien wurden ebenfalls in drei Farben beobachtet. Diese Durchmusterung soll es Benutzern ermöglichen, wissenschaftliche Zielobjekte für das FLAMES-System an VLT-KUEYEN auszuwählen, die Glasfaser-Multiobjekt-Einrichtung, die sowohl die UVES- als auch GIRAFFE-Spektrographen bedient. FLAMES benötigt unabhängige Direktaufnahmen und Astrometrie zur Einstellung. Ein weiteres Ziel der Pilot-Durchmusterung war

hardware installation was expanded and a major re-design of the architecture of the existing pipeline was undertaken to handle multi-chip detectors and to cope with the very large increase in the data volume produced by the instrument. All these data were made publicly available in October 1999 as a prompt release, consisting of unverified calibrated images and object catalogues. At the same time, a set of recipes for the reduction of WFI frames was also made publicly available to help users to reduce their own data in view of a prompt follow up at the VLT.

In March 1999, the Working Group for Surveys proceeded to a careful evaluation of the results so far obtained within the framework of Public Surveys and of the future needs of imaging data to feed upcoming VLT instruments such as VIMOS and FLAMES. The Working Group then submitted to the OPC a two-year Large Programme consisting of three parts: (1) a deep, multi-band (UBVRI) optical survey with WFI over three fields of one square degree each; (2) a deep near IR survey with SOFI at the NTT, covering two 450 square arcminute fields selected within the area observed in the optical; and (3) a shallower set of WFI observations in V and I of selected stellar fields in preparation for FLAMES. The programme was approved by the OPC and observations started in October 1999.

The transition from a short- to a long-term programme prompted a broader effort to consolidate the EIS pipeline upgrade. The main objectives were: (1) to fully automate the data processing and the archiving of intermediate and final products; (2) to implement a pipeline user interface to ease operations; and (3) to integrate all the data reduction, calibration and verification processes into a common environment to ensure the uniformity and the quality of the data. These much needed upgrades have been necessary to allow

œuvre du pipeline pour la réduction et la calibration des images WFI. A cette fin, l'installation du logiciel a été étendue et une restructuration majeure de l'architecture du pipeline existant a été entreprise pour manipuler des détecteurs multi-chip et pour faire face au très large accroissement dans le volume de données produites par l'instrument. Toutes ces données furent rendues publiques en octobre 1999 comme une publication rapide, consistant en des images calibrées vérifiées et en des catalogues d'objets. En même temps, un jeu de recettes pour la réduction des images WFI a aussi été rendu accessible au public pour réduire leurs propres données en vue d'un prompt suivi au VLT.

En mars 1999, le Groupe de travail pour les *surveys* procéda à une évaluation attentive des résultats obtenus jusqu'alors dans le cadre des études publiques et des futurs besoins de données d'imagerie pour nourrir les instruments VLT à venir, comme VIMOS et FLAMES. Le Groupe de travail soumit alors à l'OPC un large programme de deux ans consistant en trois parties: 1) une étude profonde, multi-bande dans le visible (UBVRI) avec WFI sur trois champs d'un degré carré chacun; 2) une étude profonde dans le proche infrarouge avec SOFI au NTT, couvrant deux champs de 450 arcminutes carrées sélectionnées dans les zones observées dans le visible; et 3) un jeu moins profond d'observations WFI en V et I de champs d'étoiles sélectionnés dans la préparation pour FLAMES. Le programme a été approuvé par l'OPC et les observations commencèrent en octobre 1999.

La transition d'un programme à court terme à un programme à long terme nécessita un effort plus large pour consolider la modernisation du pipeline EIS. Les objectifs principaux furent: 1) automatiser complètement le traitement de données et l'archivage de produits intermédiaires et finaux; 2) mettre en œuvre une interface utilisateur du pipeline pour faciliter les opérations; et 3) intégrer tous les processus de réduction de données, calibration et vérification dans un environnement commun pour assurer l'uniformité et la qualité des

die Unterstützung der Planung und Durchführung einer Pipeline zur Reduktion und Kalibration von WFI-Aufnahmen. Bisher wurde die Hardware-Ausstattung erweitert und die Architektur der bestehenden Pipeline grundlegend überarbeitet, um mit ihr Detektoren aus mehreren Chips bearbeiten und die sehr große Zunahme der Datenmenge dieses Instruments verkraften zu können. Alle diese Daten wurden im Oktober 1999 unmittelbar als nicht verifizierte kalibrierte Aufnahmen und Objektkataloge öffentlich zugänglich gemacht. Gleichzeitig wurde auch ein Satz Rezepte zur Reduktion von WFI-Aufnahmen veröffentlicht, um den Benutzern bei der Reduktion ihrer eigenen Daten im Hinblick auf schnelle Anschlussbeobachtung mit dem VLT zu helfen.

Im März 1999 führte die Arbeitsgruppe für Durchmusterungen eine sorgfältige Bewertung der bislang im Rahmen der öffentlichen Durchmusterungen erzielten Ergebnisse durch. Ebenso wurden die künftigen Erfordernisse kommender VLT-Instrumente wie VIMOS und FLAMES bezüglich Direktaufnahmen bewertet. Die Arbeitsgruppe reichte daraufhin beim OPC ein zweijähriges Großprogramm mit den folgenden drei Teilen ein: 1) eine tiefe Mehrfarbendurchmusterung (UBVRI) mit WFI im Sichtbaren in drei Feldern von je einem Quadratgrad; 2) eine tiefe Infrarot-Durchmusterung mit SOFI am NTT in zwei Feldern mit je 450 Quadratbogenminuten innerhalb der im Sichtbaren beobachteten Felder; 3) eine Serie nicht so tiefer WFI-Beobachtungen in V und I von ausgewählten Sternfeldern als Vorbereitung für FLAMES. Das Programm wurde vom OPC genehmigt, und die Beobachtungen begannen im Oktober 1999.

Der Übergang von einem Kurzzeit- zu einem Langzeitprogramm löste einen größeren Aufwand zur Konsolidierung der EIS-Pipeline-Aufrüstung aus. Die Hauptziele waren: 1) die vollautomatische Verarbeitung der Daten und die Archivierung der Zwischen- und Endergebnisse; 2) die Einrichtung einer Benutzerschnittstelle zum vereinfachten Betrieb; 3) die Integration aller Prozesse zur Datenreduktion, -kalibration und -verifikation in einer gemeinsamen Umgebung, um die Einheitlichkeit und Qualität der Daten sicherzu-

for the transition from a development to an operational environment. They are also being used as a test bed for the development effort underway for the VST.

The Office has represented ESO in a special committee established by ESA: the "European Space and Ground Astronomy Co-ordination" (ESGAC). The committee discussed issues such as the co-ordination of ambitious science programmes requiring complementary data obtained by both space-born and ground-based observatories, co-operation in interferometry, coordination of science archives, and the protection of the night sky. In 2000, the ESGAC committee is to release a set of recommendations addressed to the interested parties. The Office also represented ESO within the "Optical Infrared Co-ordination Network for Astronomy" (OPTICON) proposal, recently approved by the European Community. The OPTICON Network is meant to co-ordinate European efforts in a number of fields, including common infrastructure developments, the future of medium-size telescopes, the science case for future extremely large telescopes, and expanding the scientific exploitation of data archive facilities.

Monitoring the astroclimate at ESO observatories entered its full operational state: in addition to the control room displays, a real-time link to the ESO archive was established allowing to associate the corresponding atmospheric status to each executed observation block (OB). A weather-watch service was introduced, issuing advance warning of particular events (cloudiness, low-pressure systems, frost) which could impact science operation. The accumulated database was also used to follow up long-term trends and analyse their relation to global climate changes.

données. Ces améliorations, dont on avait tellement besoin, ont été nécessaires pour permettre la transition d'un stade de développement à un environnement opérationnel. Ils sont aussi utilisés comme un banc d'essai pour l'effort de développement en cours pour le VST.

Le bureau a représenté l'ESO dans un comité spécial établi par l'ESA: la «European Space and Ground Astronomy Co-ordination» (ESGAC). Le comité a discuté des points tels que la coordination de programmes scientifiques ambitieux exigeant des données complémentaires obtenues à la fois d'observatoires spatiaux et terrestres, la coopération en interférométrie, la coordination des archives scientifiques et la protection du ciel nocturne. En 2000, le comité ESGAC doit remettre un jeu de recommandations adressé aux parties intéressées. Le bureau représenta aussi l'ESO dans la demande OPTICAN (Réseau de coordination optique et infrarouge pour l'astronomie), qui a été récemment acceptée par la Communauté européenne. Le réseau OPTICAN est destiné à coordonner les efforts européens dans un nombre de domaines, comprenant les développements d'infrastructures communes, le futur des télescopes de moyenne taille, le cas scientifique pour les futurs télescopes extrêmement grands, et à étendre l'exploitation scientifique des facilités de données d'archives.

Le contrôle de 'l'astroclimat' des observatoires ESO est entré en pleine phase opérationnelle: en plus du moniteur dans la salle de contrôle, un lien temps réel a été établi avec l'archive de l'ESO permettant d'associer à chaque bloc d'observation (OB) son statut atmosphérique correspondant. Un service de surveillance du temps a été introduit, donnant des signaux d'alarme en avance d'événements particuliers (nuages, systèmes de basse pression, gel) qui pourraient avoir un impact sur les opérations scientifiques. La base de données accumulée a aussi été utilisée pour suivre les tendances à long terme et analyser leurs relations avec les changements de climat global.

stellen. Diese Verbesserungen waren dringend nötig, um den Übergang von einer Entwicklungs- zu einer Betriebsumgebung zu ermöglichen. Sie dienen auch für Tests der Entwicklungen für das VST.

Das Büro repräsentierte ESO in einem speziellen von der ESA eingesetzten Komitee, der „European Space and Ground Astronomy Co-ordination“ (ESGAC). Das Komitee diskutierte Themen wie die Koordinierung ehrgeiziger wissenschaftlicher Programme, die zur Ergänzung Daten sowohl von Weltraum- wie von Bodenobservatorien benötigen, ferner die Zusammenarbeit in der Interferometrie, die Koordination von wissenschaftlichen Archiven und den Schutz des Nachthimmels. Im Jahr 2000 wird das ESGAC-Komitee an die interessierten Parteien eine Anzahl Empfehlungen herausgeben. Das Büro vertritt ESO auch im „Optical Infrared Coordination Network for Astronomy“ (OPTICON) Antrag, der kürzlich von der Europäischen Gemeinschaft genehmigt wurde. Das OPTICON-Netzwerk soll die europäischen Anstrengungen in einer Reihe von Gebieten koordinieren, so z.B. bei der Entwicklung gemeinsamer Infrastruktur, der Zukunft mittelgroßer Teleskope, der wissenschaftlichen Argumentation für zukünftige extrem große Teleskope und der Erweiterung der wissenschaftlichen Nutzung von Datenarchiven.

Die Überwachung des Astroklimas auf den ESO-Observatorien trat in ihre volle Betriebsphase ein: zusätzlich zur Darstellung in den Kontrollräumen wurde eine Echtzeitverbindung zum ESO-Archiv geschaffen, die es ermöglicht, jeden ausgeführten Beobachtungsblock (OB) mit dem entsprechenden atmosphärischen Zustand zu assoziieren. Ein Wetter-Warndienst wurde eingerichtet, der frühzeitig vor bestimmten Ereignissen warnt (Bewölkung, Tiefdrucksysteme, Frost), die die wissenschaftlichen Beobachtungen beeinträchtigen könnten. Die aufgebaute Datenbank wurde auch benutzt, um langfristige Trends zu verfolgen und ihre Beziehung zu globalen Klimaveränderungen zu untersuchen.

# Data Management and Operations

Science Archive Group

## *Catalogues and Images On-line*

The on-line services available at the ESO Science Archive Web site experienced a strong increase in the number of requests during 1999. The servers processed almost a million requests, of which about half were requests for Digitised Sky fields. In total, over 250 GB of data were delivered to users on-line.

## *The Science Archive Web Site*

The Web site for the Archive Facility was redesigned and a number of new services have been added or enhanced (see <http://archive.eso.org/>). Many other services are being developed before VLT observations will start to become publicly available on April 1, 2000. Among the main enhancements, there will be FORS and ISAAC specific query forms, the possibility to check the DIMM seeing for each data product, and automatic retrieval of calibration data for user-selected science products.

## *ESO Science Archive Data Contents*

The growth of data volume in the ESO Science Archive has developed in 1999

# Gestion de données et opérations

Groupes des archives scientifiques

## *Catalogues et images en ligne*

Les services en lignes accessibles par le site Internet des archives scientifiques de l'ESO ont subi une forte augmentation des demandes en 1999. Les serveurs ont traité presque un million de demandes, dont la moitié environ étaient des demandes de champs du Digitised Sky. En tout, 250 GB de données ont été distribués à des utilisateurs en ligne.

## *Le site web des archives scientifiques*

Le site web pour les services d'archivage a été refait et un grand nombre de services ont été rajoutés ou améliorés (voir <http://archive.eso.org/>). Beaucoup d'autres services sont en cours de développement, puisque la date du 1<sup>er</sup> avril, où les observations VLT commenceront à être publiques, approche. Parmi les améliorations principales, il y aura des formulaires spécifiques pour FORS et ISAAC, la possibilité de vérifier les données DIMM pour chaque produit de données et le retrait automatique des données de calibration pour les produits scientifiques sélectionnés par l'utilisateur.

## *Données contenues dans les archives scientifiques*

L'augmentation du volume des données dans les archives ESO s'est dé-

# Datenverwaltung und Betrieb

„Science Archive“-Gruppe

## *Online-Kataloge und -Bilder*

Im Jahr 1999 erlebten die Online-Dienste, die auf der Webseite des ESO-Wissenschaftsarchivs angeboten werden, einen großen Zuwachs an Anfragen. Die Dienste bearbeiteten fast eine Million Anfragen, wovon die Hälfte Anfragen in Bezug auf Bereiche des „Digitised Sky Survey“ waren. Insgesamt wurden den Online-Benutzern mehr als 250 Gigabytes an Daten geliefert.

## *Die Webseite des Wissenschaftsarchivs*

Die Webseite des Archivdienstes wurde neu gestaltet und mehrere neue Dienste hinzugefügt oder bestehende erweitert (mehr Information unter: <http://archive.eso.org/>). In Vorbereitung auf den 1. April, dem Datum, von dem an VLT-Beobachtungen öffentlich zugänglich sein werden, werden im Augenblick viele neue Dienste entwickelt. Zu den hauptsächlichsten Erweiterungen werden neben FORS und ISAAC spezifischen Anfragemasken die Möglichkeit, das „DIMM seeing“ für jedes Datenprodukt zu kontrollieren, und das automatische Auswählen der Kalibrationsdaten für ein vom Benutzer ausgewähltes wissenschaftliches Objekt gehören.

## *Inhalt des ESO-Wissenschaftsarchivs*

Das Wachstum des Datenvolumens im ESO-Wissenschaftsarchiv entwickelte

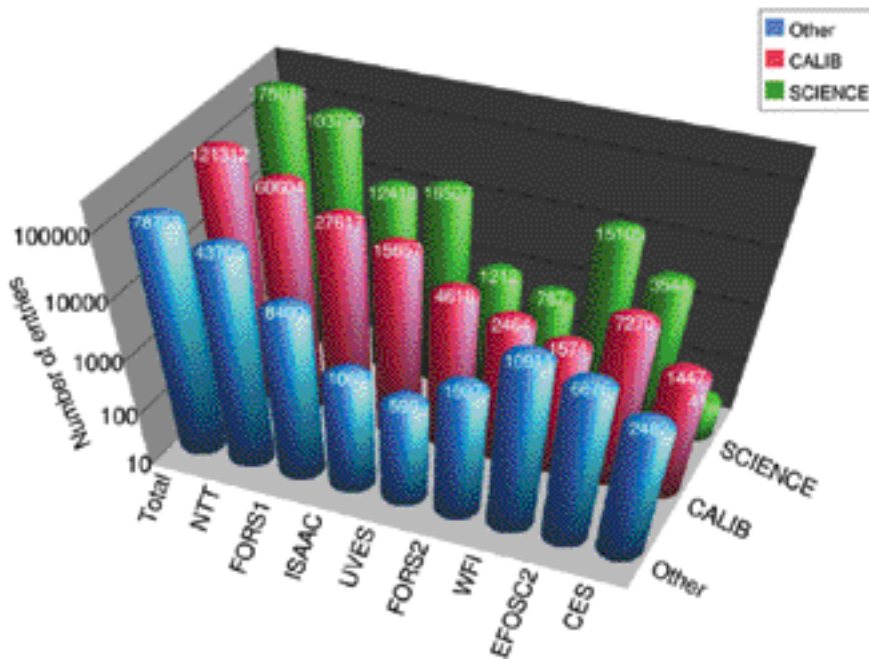


Figure 31: ESO Science Archive Content (Status on 1 February 2000).

Figure 31: Contenu de l'archive scientifique de l'ESO (état au 1<sup>er</sup> février 2000).

Abbildung 31: Inhalt des ESO-Wissenschaftsarchivs (Stand vom 1. Februar 2000).

as planned. The archive now holds over 4 Terabytes and over 175,000 scientific observations (see Figure 31). The instrument with the largest data output is the Wide Field Imager (WFI) on the MPI 2.2-m Telescope at La Silla. WFI has already delivered over 1 Terabyte over the last year.

roulée en 1999 comme prévu. Les archives contiennent maintenant 4 Teraoctets et plus de 175000 observations (voir figure 31). L'instrument fournissant le plus grand volume de données est le Wide Field Imager (WFI) sur le télescope de 2,20 m du MPI à La Silla. Le WFI a déjà fourni plus de 1 Teraoctets de données l'année dernière.

sich im Jahr 1999 wie geplant. Im Archiv befinden sich nun mehr als 4 Terabytes Daten und über 175000 wissenschaftliche Beobachtungen (siehe Abbildung 31). Der Wide Field Imager (WFI) am MPI-2,2-m-Teleskop auf La Silla ist das Instrument, das die größten Datenmengen erzeugt. Im letzten Jahr lieferte das WFI-Instrument mehr als 1 Terabyte an Daten.

Significant efforts were deployed to quality check and maintain both the catalogue of observations and the data headers. This is an ongoing process that aims at ensuring the high quality of the products offered from the archive.

Des efforts significatifs sont déployés pour vérifier la qualité et maintenir simultanément le catalogue et les entêtes des données. C'est un effort constant qui a pour but d'assurer la grande qualité des produits offerts par l'archive.

Große Anstrengungen wurden unternommen, um die Qualität des Katalogs mit den Beobachtungen sowie den Informationsblöcken der Daten selbst zu kontrollieren und diese weiterhin zu garantieren. Dies ist eine permanente Aktivität, die darauf abzielt, die hohe Qualität der Produkte, die das Archiv anbietet, zu erhalten.

## The User Support Group (USG)

The User Support Group (USG) is responsible for providing support services for users of the VLT Data Flow System (DFS). These services include assistance with observing proposal preparation, observation preparation, and programme status tracking. During VLT science operations, the USG also has responsibility for creating and maintaining the medium-term schedule

## Groupe de support aux utilisateurs (USG)

Le groupe de support aux utilisateurs (USG) est chargé de produire des services de support aux utilisateurs du système de flot de données du VLT (DFS). Ces services incluent une aide à la préparation des demandes de temps d'observation, la préparation des observations et le suivi de l'état des programmes. Pendant les opérations scientifiques du VLT, l'USG a aussi la res-

## „User Support“-Gruppe (USG)

Die Aufgabe der Gruppe für die Benutzerunterstützung (USG) ist es, die nötigen Hilfsdienste für die Benutzer des VLT Data Flow Systems (DFS) bereitzustellen. Zu diesen Diensten gehören Hilfe bei der Vorbereitung der Beobachtungsanträge, der Vorbereitung der Beobachtung selbst sowie die Überwachung des Programmstatus. Während des wissenschaftlichen Be-

for VLT programmes allocated service observing time. The USG consists of three interacting teams: a team of astronomers who provide direct assistance to DFS users, a software development team that produces the tools used to provide this assistance, and a WWW development team which implements WWW-based services to provide information to DFS users. USG astronomers also help specify and test tools produced by the development team. The WWW development team also has the task of maintaining the ESO Web site and advising other ESO divisions in the area of Web page development.

ponsabilité de créer et de maintenir l'emploi du temps à moyen terme des programmes du VLT qui ont obtenu du temps d'observation de service. L'USG est composé de trois équipes en interaction: une équipe d'astronomes qui fournit une assistance directe aux utilisateurs du DFS, une équipe de développement logiciel qui produit les outils utilisés pour fournir cette assistance et une équipe de développement WWW qui met en place les services basés sur le WWW fournissant les informations aux utilisateurs du DFS. Les astronomes du USG aident aussi à spécifier et à tester les outils produits par l'équipe de développement. L'équipe de développement a aussi la tâche de maintenir le site web de l'ESO et de conseiller les autres divisions de l'ESO dans le domaine du développement des pages web.

triebs des VLT ist die USG auch für das Erstellen und die Wartung des mittelfristigen Zeitplans für die VLT-Beobachtungsprogramme, denen Beobachtungszeit im „Service Mode“ gegeben wurde, zuständig. Die USG besteht aus drei Gruppen, die eng miteinander zusammenarbeiten: eine Gruppe von Astronomen bietet direkte Hilfe für DFS-Benutzer an; ein Software-Entwicklungsteam stellt die Werkzeuge bereit, um diese Hilfe leisten zu können, und eine WWW-Entwicklungsgruppe implementiert auf dem World Wide Web basierende Dienste, damit die schnelle Information der DFS-Benutzer sichergestellt ist. Die USG-Astronomen helfen außerdem bei der Spezifikation und beim Testen der Softwarewerkzeuge, die von der Entwicklungsgruppe hergestellt werden. Eine weitere Aufgabe des WWW-Entwicklungsteams ist die Betreuung der ESO-Webseiten und die Unterstützung der anderen ESO-Abteilungen beim Entwickeln von Webseiten.

Highlights of USG activity during 1999 include:

- Support of the NTT and VLT service observing programme. During Periods 63 and 64, ESO-supported service observing at the NTT and VLT. The USG provided observation preparation assistance to users, collected all information necessary for programme execution, performed quality control checks on that information, and then forwarded it to the operations teams in Chile for execution. During actual operations, the USG maintained Web pages containing information about service observing procedures and progress. When requested by operations teams in Chile, the USG interacted with users to rectify operations problems discovered during programme execution.

Les points forts des activités de l'USG en 1999 comprennent notamment:

- Support des programmes d'observation de service du NTT et du VLT. Pendant les périodes 63 et 64, l'ESO a offert un mode d'observation de service sur le NTT et le VLT. L'USG a fourni aux utilisateurs une assistance à la préparation des observations, a collecté les informations nécessaires à l'exécution des programmes, a mené des tests de contrôle de qualité sur ces informations et les ont ensuite fait suivre aux équipes d'opération au Chili pour quelles soient exécutés. Pendant les opérations, l'USG a maintenu les pages web contenant les informations sur les procédures d'observation de service et leur avancement. Sur demande des équipes d'opération chiliennes, l'USG a interagi avec les utilisateurs pour spécifier les problèmes opérationnels découverts à l'exécution des programmes.

Höhepunkte der Aktivitäten der USG im Jahre 1999 waren unter anderem:

- Unterstützung der Beobachtungen am NTT und VLT im „Service Mode“. Während der Perioden 63 und 64 hat ESO „Service Mode“-Beobachtungen am NTT und VLT unterstützt. Die USG-Gruppe half den Benutzern bei der Vorbereitung der Beobachtungen, sammelte alle Informationen, die bei der Durchführung des Beobachtungsprogramms benötigt wurden, und führte eine Qualitätskontrolle dieser Informationen durch, bevor diese Daten an die Operationsgruppe in Chile zur Ausführung weitergeleitet wurden. Während die Beobachtungen ausgeführt wurden, aktualisierte USG die entsprechenden Webseiten, die die Informationen über die Verfahren für das Beobachten im „Service Mode“ und deren Verlauf enthalten. Auf Anforderung der Operationsgruppen in Chile nahm die USG auch Kontakt zu den Benutzern auf, um Probleme zu lösen, die während der Ausführung des Beobachtungsprogramms auftraten.

- Support for ESO observing proposal submission and processing. In co-operation with the Visiting Astronomers Section, the USG supported observing proposal preparation for Periods 64 and 65 by answering user scientific and

- Support à la soumission et au traitement des demandes de temps d'observation. En collaboration avec la section des astronomes visiteurs, l'USG a aidé à la préparation des demandes de temps pour les périodes 64 et 65 en répondant

- Unterstützung bei der Einsendung und Bearbeitung der Beobachtungsanträge. In Zusammenarbeit mit der „Visiting Astronomers“-Abteilung unterstützte die USG die Vorbereitung der Beobachtungsanträge für die Perioden

technical questions as well as accepting and processing observing proposals. USG-maintained Web pages were used to disseminate proposal-preparation information to the ESO user community. The USG also provided technical support to the Observing Programmes Committee (OPC) by issuing and processing referee report cards and generating a variety of reports. Technical support for telescope scheduling was provided to VISAS.

aux questions aussi bien techniques que scientifiques des utilisateurs ainsi qu'en acceptant et en traitant ces demandes de temps. L'USG a maintenu les pages web utilisées pour disséminer l'information sur la préparation des demandes à la communauté des utilisateurs ESO. L'USG a aussi fourni un soutien technique au Comité des programmes d'observation (OPC) en créant et en traitant les cartes des rapports des personnes chargées de juger les demandes et en créant divers rapports. Un soutien technique à la création de l'emploi du temps des télescopes a été fourni à VISAS.

64 und 65, indem wissenschaftliche und technische Fragen der Benutzer beantwortet, und auch die Beobachtungsanträge selbst angenommen und bearbeitet wurden. Die von der USG unterhaltenen Webseiten wurden dazu genutzt, alle Informationen bezüglich der Vorbereitung der Anträge an die ESO-Benutzergemeinschaft weiterzuleiten. Die USG gab auch technische Unterstützung für den Ausschuss für Beobachtungsprogramme (OPC), indem die Berichte der Gutachter im Computer gespeichert und bearbeitet wurden, so dass viele verschiedene Gutachten erzeugt werden konnten. Für VISAS wurde technische Unterstützung bei der Zuweisung von Teleskopzeit gegeben.

- Development and maintenance of support tools. The USG development team continued to develop OB creation and scheduling tools while supporting these tools in the Chilean operations environment. The high-level goal is to provide a consistent user interface and operations concept to as many ESO instruments as possible, making instrument operations more efficient, more uniform, and more intuitive. Upgrades to the OB creation tool were implemented to support the VLT instrumentation and make the user interface more efficient. This tool (P2PP) is now used for all NTT and VLT instruments, as well as EFOSC2 at the 3.6-m. OB scheduling tools functionality was extended to satisfy requests made by the on-site NTT and VLT science operations teams.

- Développement et maintenance des outils de support. L'équipe de développement a continué à développer les outils de création et de programmation de OB, tout en supportant ces outils dans l'environnement des opérations au Chili. Le but de haut niveau est de fournir une interface utilisateur consistante et un concept d'opération à autant d'instruments ESO que possible, rendant l'utilisation des instruments plus efficace, plus uniforme et plus intuitif. Des mises à jour des outils de création d'OB ont été effectuées pour aider l'instrumentation VLT et pour faire une interface utilisateur plus efficace. Cet instrument (P2PP) est maintenant utilisé pour tous les instruments NTT et VLT ainsi que sur EFOSC2 sur le 3,60 m. La fonctionnalité des outils de gestion des OBs a été étendue afin de répondre aux demandes faites par les équipes d'opération scientifique sur le NTT et le VLT.

- Entwicklung und Pflege von Softwarewerkzeugen. Die Entwicklungsgruppe der USG war weiterhin mit der Entwicklung von Programmen zur Generierung und zeitlichen Planung der Beobachtungsblöcke (OBs) beschäftigt und unterstützte diese Programme auch bei ihrer Anwendung im laufenden Betrieb in Chile. Das oberste Ziel ist es, eine konsistente Benutzerschnittstelle sowie ein gemeinsames Bedienungskonzept für so viele ESO-Instrumente wie möglich anzubieten. Dadurch wird die Nutzung der Instrumente effizienter, einheitlicher und intuitiver. Für das Programm, das die Beobachtungsblöcke erzeugt, wurden Verbesserungen implementiert, um die VLT-Instrumente zu unterstützen und um eine effizientere Benutzerschnittstelle zu erhalten. Dieses Programm (P2PP) wird für alle NTT- und VLT-Instrumente sowie für EFOSC2 am 3,6-m-Teleskop benutzt. Die Funktionalität des OB-Planungsprogramms wurde erweitert, um die Anforderungen der Gruppen, die für den wissenschaftlichen Betrieb am NTT und VLT vor Ort zuständig sind, zu erfüllen.

- During 1999, ESO issued more than 1 Terabyte of information via the ESO Web site, which is maintained by the Web Team within USG. These data do not include scientific data issued by the ESO Archive. The ESO Web is expanding rapidly. The statistics of the last years show that on average access and file transfer double each year. To support this growth, the USG continued to improve and extend Web infra-

- En 1999, l'ESO a publié plus de 1 Teraoctet d'information à travers son site web, qui est maintenu par l'équipe web de l'USG. Ces données n'incluent pas les données scientifiques publiées par les archives ESO. Le Web de l'ESO est en croissance rapide. Les statistiques de l'année dernière montrent qu'en moyenne l'accès et le transfert de données doublent chaque année. Pour faire face à cette croissance,

- 1999 veröffentlichte ESO mehr als ein Terabyte an Informationen über die ESO-Webseite, die von der Webgruppe in der USG unterhalten wird. Die wissenschaftlichen Daten, die vom ESO-Archiv veröffentlicht werden, sind darin nicht enthalten. Das ESO-Web wächst rasant. Wie die Statistiken der letzten Jahre zeigen, verdoppeln sich im Durchschnitt jedes Jahr die Anzahl der Zugriffe auf ESO-Webseiten sowie

structure and services by providing common interfaces, good tools, and reliable infrastructure.

- In order to further improve Web services and functionality, cross-ESO Web collaboration and co-ordination efforts were intensified. These efforts have resulted in improvements of the global ESO Web infrastructure, particularly in the areas of integration and standardisation. To facilitate this activity, the USG Web Team organised discussions about infrastructure implementation and courses about Web authoring at all ESO sites (Headquarters, Vitacura, La Silla, and Paranal).

- The USG is maintaining and developing the implementation of Action-Remedy-based problem-reporting and -tracking systems in a number of areas. These include: the USG itself, the DMD Data Flow System project, the VLT software group, the DMD MIDAS project, Paranal System Engineering, and Paranal Science Operations. During 1999, the DMD and the VLT Divisions jointly funded these efforts.

## Data Pipeline Group

The DFS Pipeline and Quality Control subsystems were upgraded and released for VLT ANTU. The experience from the first VLT operation was used to revise the requirements for both the pipeline infrastructure and quality control. These requirements were further discussed with Science Archive and Data Flow Operations to ensure that the design would satisfy all operational needs. Conceptual designs were made and simple proto-types developed to verify the basic concepts.

l'USG a continué à améliorer et à étendre l'infrastructure et les services web en fournissant une interface commune, de bons outils et une infrastructure fiable.

- Afin d'améliorer les services et fonctionnalités du web, les efforts de collaboration et coordination au sein de l'ESO ont été intensifiés. Ces efforts ont permis d'améliorer l'infrastructure globale du web de l'ESO, en particulier en termes d'intégration et de standardisation. Pour faciliter ces activités, l'équipe web de l'USG a organisé, dans tous les sites ESO (Quartier général, Vitacura, La Silla et Paranal), des discussions sur la mise en place des infrastructures et des cours sur la création de pages web.

- L'USG maintient et développe la mise en place de systèmes de report et de suivi des problèmes dans un grand nombre de domaines, comme l'USG lui-même, le projet de flot de données de la DMD, le groupe de logiciels du VLT, le projet MIDAS de la DMD, l'ingénierie système de Paranal et les opérations scientifiques à Paranal. En 1999, la DMD et la division VLT ont conjointement financé ces efforts.

## Groupe pipeline de données

Les sous-systèmes pipeline du DFS et le contrôle de qualité ont été mis à jour et rendus publiques pour le VLT ANTU. L'expérience acquise sur les opérations du premier VLT a été utilisée pour modifier les spécifications du pipeline et du contrôle de qualité. Ces spécifications ont été discutées avec les archives scientifiques et les opérations du flot de données afin d'assurer que le concept satisfasse tous les besoins opérationnels. Les études conceptuelles ont été faites et des prototypes simples développés pour vérifier les concepts de base.

die Menge der Daten, die von diesen Seiten heruntergeladen werden. Um dieses Wachstum zu unterstützen, setzte die USG ihre Bemühungen fort, die Infrastruktur und Dienste für das Web zu verbessern und erweitern. Zu diesem Zweck wurden gemeinsame Benutzerschnittstellen, gute Anwendungen und eine stabile Infrastruktur für das Web zur Verfügung gestellt.

- Um die Webdienste und deren Funktionalität weiter zu verbessern, wurde die Zusammenarbeit und Koordination mit allen ESO Gruppen verstärkt. Diese Bemühungen führten zu einer Verbesserung der globalen ESO-Web-Infrastruktur, besonders in den Bereichen der Integration und Standardisierung. Zur Unterstützung dieser Aktivitäten organisierte die Webgruppe der USG Diskussionen bezüglich der Implementierung dieser Infrastruktur und veranstaltete Trainingskurse über „Web Authoring“ an allen ESO Standorten (Hauptsitz, Vitacura, La Silla und Paranal).

- Die USG unterhält und entwickelt die Implementierung eines auf dem *Action Remedy* basierenden Problem-Erfassungssystems für mehrere Projekte. Diese umfassen die USG selbst, das DMD *Data Flow System* Projekt, die VLT-Softwaregruppe, das DMD-MIDAS-Projekt, Paranal „System Engineering“ sowie die Paranal-Wissenschaftsgruppe. Die DMD- und VLT-Abteilung betreiben gemeinsam dieses System.

## „Data Pipeline“-Gruppe

Die im DFS enthaltenen Systeme *Pipeline* und *Qualitätskontrolle* wurden erweitert und für das VLT ANTU fertig gestellt. Auf Grund der beim Betrieb des ersten VLT gesammelten Erfahrungen wurden die Spezifikationen für die Pipeline-Infrastruktur sowie die Qualitätskontrolle überarbeitet. Diese Spezifikationen wurden dann mit den „Science Archive“- und „Data Flow Operations“-Gruppen diskutiert, um sicherzustellen, dass der Entwurf alle Anforderungen des Teleskopbetriebs erfüllen würde. Nachdem die Planungskonzepte fertig gestellt waren, wurden einfache Prototypen entwickelt, um die grundsätzlichen Konzepte verifizieren zu können.



All Exposure Time Calculators (ETC) were upgraded to reflect the current status of instruments. New ETC's for UVES and FORS2 were developed and tested comparing their results with Commissioning data. The ETC's were made available through Internet and heavily used before each application period. The ETC library was provided to external VLT Instrument consortia which were supported during developments of ETC's for their instruments.

An internal release of the ISAAC and FORS1 pipelines was delivered to Data Flow Operations in April for verification. Both pipelines were extensively tested with real data and upgraded as a result. They support standard reductions of long-slit spectra and direct images (for ISAAC only short-wavelength data are considered). After the basic verification, they were employed for creation of calibration data and reduction of data acquired in service mode. The pipelines for FORS2 and UVES were developed and made available for the Commissioning of the instruments. The UVES pipeline performs detector corrections, sky subtraction, optimal extraction of spectra and instrument making it possible to support all standard configurations of UVES in the blue and red arms and also to provide procedures for the calibration of non-standard configurations. The design and preliminary implementation of the CONICA and VIMOS pipelines were also started.

The official release 98NOV of ESO-MIDAS was finalised and made available to the community through the ESO Internet servers and as a CD-ROM. This version served as a reference for the first generation of VLT-in-

Tous les calculateurs de temps de pose (ETC – Exposure Time Calculator) ont été mis à jour pour refléter l'état actuel des instruments. Les nouveaux ETC pour UVES et FORS2 ont été développés et testés en comparant leurs résultats avec les données obtenues au cours de la mise en service des instruments. Les ETC sont accessibles par l'Internet et sont utilisés intensivement avant les demandes de temps de télescope. La librairie des ETC a été fournie à des consortiums d'instruments VLT externes, qui ont été supportés pendant le développement des ETC pour leurs instruments.

Une distribution interne des pipelines ISAAC et FORS1 a été disséminée aux opérations du flot de données en avril, pour vérification. Les deux pipelines ont été testés intensivement avec de vraies données et ont été mis à jour en conséquence. Ils permettent la réduction de données de spectres longue fente et l'imagerie directe (pour ISAAC, seul les données de courte longueur d'onde sont considérées). Après les vérifications de base, ils ont été employés pour la création de données de calibration et à la réduction des données acquises en mode de service. Les pipelines pour FORS2 et UVES ont été développés et rendue publiques pour la mise en service de ces instruments. Le pipeline UVES effectue les corrections de détecteur, la soustraction du ciel, l'extraction optimale des spectres, ce qui rend possible de supporter toutes les configurations standard d'UVES dans les bras bleu et rouge et aussi de fournir des procédures de calibration pour les configurations standard. La conception et la mise en place préliminaire de pipelines CONICA et VIMOS ont aussi débuté.

La version officielle 98NOV de ESO-MIDAS a été achevée et rendue publique à la communauté à travers les services Internet de l'ESO ainsi que sur CD-ROM. Cette version a servi de référence aux premiers pipelines spéci-

Die Simulationsprogramme zur Berechnung der Beobachtungsdauer (ETC) wurden für alle Instrumente erweitert, um deren derzeitigen Status zu berücksichtigen. Neue ETCs wurden für UVES und FORS2 entwickelt und getestet, indem ihre Ergebnisse mit den Daten, die während der Inbetriebnahme der Instrumente gewonnen worden waren, verglichen wurden. Die ETCs wurden über das Internet den Astronomen zur Verfügung gestellt und sehr viel genutzt, besonders in den Zeiten, wo die Beobachtungsanträge eingereicht werden mussten. Die ETC-Softwarebibliothek wurde all jenen externen VLT-Instrument-Konsortien geliefert, für deren Instrumente ETCs entwickelt worden waren.

Im April wurden interne Versionen der Pipeline für ISAAC und FORS1 an das „Data Flow“-Projekt geliefert. Beide Pipelines wurden in großem Umfang mit echten Daten geprüft und entsprechend den Testergebnissen erweitert. Sie unterstützen die Standarddatenreduktion von Langspaltspektren und Direktabbildungen (für ISAAC wurden nur Daten im kurzen Wellenlängenbereich berücksichtigt). Nach ersten erfolgreichen Tests wurden die Pipelines sowohl zur Generierung von Kalibrationsdaten genutzt als auch zur Reduktion der Daten, die im Rahmen von „Service Mode“-Beobachtungen gewonnen wurden. Die Pipelines für FORS2 und UVES wurden entwickelt und für die Inbetriebnahme dieser Instrumente bereitgestellt. Die UVES-Pipeline führt die Korrektur detektor-spezifischer Fehler, das Entfernen des Himmelshintergrundes sowie die optimale Extraktion von Spektren und Wellenlängenkalibrierung aus. Da die Pipeline ein physikalisches Modell des Instruments benutzt, ist es möglich, alle Standard-Konfigurationen von UVES im blauen und roten Arm zu unterstützen und auch Prozeduren für die Kalibration von nicht standardisierten Konfigurationen. Entwurfsstudien und erste Entwicklungen für die Pipeline von CONICA und VIMOS wurden ebenfalls begonnen.

Die offizielle 98NOV-Version vom ESO-MIDAS-Datenreduktionssystem wurde fertiggestellt und kann von den Benutzern entweder über die ESO-Internetdienste oder als CD-ROM bezogen werden. Diese Version dient als

strument-specific pipelines e.g. for FORS1 and ISAAC on UT1. The final freeze of ESO-MIDAS 99NOV was made in November and included several upgrades required by the UVES and FORS2 pipelines on UT2.

## Systems Engineering Group (SEG)

The DFS System Engineering group provides the software/hardware environment needed for implementing, testing and commissioning the Data Flow System at the VLT.

Highlights of the 1999 activities include:

- The DFS development environment, which provides us with a framework for creating and controlling software releases, was upgraded to ease on-site installation procedures and to support parallel development paths for the system. A new repository as well as new procedures were created to facilitate the delivery and integration of Java applications.
- The DFS-UT1 system was delivered for operations in March. The delivery included Observation Handling System tools (P2PP for preparation of observations, OT for execution of queues of OBS), the On-line Archive System and the pipeline infrastructure. Since the beginning of operations, a number of patches have been prepared and delivered on request from the mountain. The DFS-UT1 system was also installed and commissioned at the La Silla NTT and 3.6 telescopes.
- Every DFS release was integrated and tested on the test environment in Garching. As a part of the verification and validation activity, a new set of process and system tests were designed and implemented. In particular, end-to-end tests for the ISAAC and FORS1 pipelines were implemented and executed.

fiques à des instruments de première génération sur le VLT (par exemple FORS1 et ISAAC sur UT1). La version finale de ESO-MIDAS 99NOV a été publiée en novembre et comprend plusieurs mises à jour nécessaires aux pipelines UVES et FORS2 sur UT2.

## Groupe d'ingénierie système (SEG)

Le groupe d'ingénierie système du DFS fournit les environnements logiciels et le matériel nécessaires à l'implantation, aux tests et à la mise en service du système de flot de données sur le VLT.

Les points forts des activités 1999 comprennent entre autres:

- L'environnement de développement DFS, qui nous fournit un cadre pour créer et contrôler les versions des logiciels, a été mis à jour pour faciliter les procédures d'installation sur site et pour supporter des chemins de développement parallèle sur le système. Une nouvelle archive et de nouvelles procédures ont été créées pour faciliter la livraison et l'intégration d'applications Java.
- Le système DFS-UT1 a été livré aux opérations en mars. Cette livraison comprenait les outils du système de gestion des observations (P2PP pour la préparation des observations, OT pour l'exécution des files d'attente des OBS), le système d'archives en ligne et l'infrastructure du pipeline. Depuis le début des opérations, un grand nombre de corrections ont été préparées et installées, basées sur des demandes en provenance de la montagne. Le système DFS-UT1 a aussi été installé et mis en service sur le NTT et le 3,60 m à La Silla.
- Chaque version du DFS a été testée et intégrée dans l'environnement de test à Garching. Dans le cadre des activités de vérification et de validation, un nouveau jeu de procédures et de tests système a été étudié et mis en place. En particulier, des tests globaux pour les pipelines de ISAAC et FORS1 ont été mis en place et exécutés.

Referenz für die Pipelines, die für die erste Generation von VLT-Instrumenten gemacht wurden, z.B. FORS1 und ISAAC am UT1. Die 99NOV-Version wurde im November fertiggestellt und enthält diverse Erweiterungen, die für die UVES- und FORS2-Pipelines benötigt wurden.

## „System Engineering“-Gruppe (SEG)

Die „DFS System Engineering“-Gruppe stellt die nötige Soft- und Hardwareumgebung zur Verfügung, um das „Data Flow System“ am VLT implementieren, testen und in Betrieb nehmen zu können.

Höhepunkte der Aktivitäten im Jahre 1999 waren unter anderem:

- Die DFS-Entwicklungsumgebung, die das Einrichten und Kontrollieren von Software-Versionen ermöglicht, wurde verbessert, um die Installationsprozeduren vor Ort zu erleichtern sowie parallele Entwicklungen für das System zu ermöglichen. Um die Verteilung und Integration von Java-Anwendungen zu erleichtern, wurden eine neue Datenbank sowie die entsprechenden Prozeduren erzeugt.
- Das DFS-System für UT1 wurde für den allgemeinen Betrieb im März übergeben. Darin enthalten waren die Softwarewerkzeuge für das System zur Unterstützung der Beobachtungen (P2PP für die Vorbereitung der Beobachtungen, OT für die Bearbeitung der Warteschlangen von Beobachtungsblöcken), das Online-Archiv und die Pipeline-Infrastruktur. Seit Beginn des Betriebes wurde eine Anzahl von Korrekturen auf Wunsch des Observatoriums hergestellt und geliefert. Das DFS-UT1-System wurde ebenfalls in La Silla am NTT und 3,6-m-Teleskop installiert und in Betrieb genommen.
- Jede neue DFS-Version wurde in der Testumgebung in Garching integriert und getestet. Im Rahmen der Verifikation und Gültigkeitsprüfungen wurden neue Prozess- und Systemtests entwickelt und implementiert. Insbesondere wurden Tests entwickelt und durchgeführt, die die Pipelines von ISAAC und FORS1 von Anfang bis Ende testeten.

- The first commissioning of DFS at VLT KUEYEN took place in June. The release included in particular the Short Term Scheduler and the DFSLog (designed and implemented by SEG) which provides a common framework for logging and a front-end interface. A second major release of the system was integrated, tested and installed at UT2 before the second commissioning of UVES.

- A prototype of a File Organiser, *gasgano*, was designed, implemented and delivered to Paranal in June. The purpose of the prototype was to collect requirements on a Graphical User Interface to the DFS. After a number of iterations with users, a first official release of the tool was created and delivered to the mountain at the end of the year. It was used during the second commissioning of UVES as a front-end interface to the pipeline and to the data generated by the instrument.

- SEG is also responsible for maintaining the integrity of the DFS architecture as the system changes and participated in the definition of new applications and upgrade of existing ones.

- A Software Configuration Board process is being put in place on the basis of a new definition of problem reports life cycle.

- La première mise en service du DFS au VLT KUEYEN a eu lieu en juin. Cette version comprenait en particulier le Short Term Scheduler et le DFSLog (étudié et mis en place par SEG) qui fournit un cadre commun pour l'enregistrement et une interface utilisateur. Une autre version majeure du système a été intégrée, testée et installée sur UT2 avant la deuxième phase de mise en service d'UVES.

- Un prototype de l'organisateur de fichiers – appelé *gasgano* – a été conçu, mis en place et livré à Paranal en juin. Le but de ce prototype était de collecter des renseignements sur les propriétés requises de l'interface graphique d'utilisation du DFS. Après de nombreuses itérations avec les utilisateurs, une première version officielle de l'outil a été créée et livrée sur la montagne à la fin de l'année. Elle a été utilisée pendant la deuxième phase de la mise en service d'UVES comme interface utilisateur au pipeline et aux données générées par l'instrument.

- Le SEG est aussi responsable de la maintenance de l'intégrité de l'architecture du DFS lors des changements dans le système, et a aussi participé à la définition de nouvelles applications et à la mise à jour d'applications déjà existantes.

- Un processus de «Software Configuration Board» est en train d'être mis en place sur la base des nouvelles définitions de rapports de problèmes.

- Im Juni fand die erste Inbetriebnahme des DFS am VLT KUEYEN statt. Diese Version enthielt insbesondere die Programme für das kurzfristige Planen von Beobachtungen und das DFSLog-System (von der SEG entwickelt und implementiert), diese Software liefert eine gemeinsame Schnittstelle für das Protokollieren (Logging) der Daten und eine Benutzerschnittstelle. Vor der zweiten Phase der Inbetriebnahme von UVES wurde die nächste Version des Systems am UT2 integriert, getestet und installiert.

- Ein Prototyp eines Programms zum besseren Organisieren der Daten, *gasgano*, wurde entwickelt und implementiert und im Juni an Paranal übergeben. Mit diesem Prototyp sollten die gewünschten Anforderungen an eine graphische Benutzerschnittstelle für das DFS gesammelt werden. Nach einigen Iterationen mit den Benutzern wurde die erste offizielle Version dieses Programms fertiggestellt und am Ende des Jahres an das Observatorium geliefert. Während der zweiten Phase der Inbetriebnahme von UVES wurde dieses Programm als Benutzerschnittstelle für die Pipeline sowie zur Inspektion der vom Instrument gelieferten Daten benutzt.

- Die SEG-Gruppe ist auch verantwortlich dafür, dass die Integrität der DFS-Architektur bei Systemänderungen gewahrt bleibt, und sie war aktiv beteiligt an der Definition von neuen Anwendungen und an Verbesserungen der existierenden Software.

- Auf der Basis einer neuen Definition der Behandlung von Problemberichten wird zur Zeit ein Gremium zur Kontrolle von Softwarekonfigurationen gebildet.

## Data Flow Operations

This year saw the first real operation of the data flow group. With the start of VLT observing in April, the quality control group was facing the steady flow of data from Paranal. During the first semester, the operational procedures were developed and refined in close contact with Paranal. All data were transferred from Paranal via ftp onto the operational computers in

## Opérations du flot de données

Cette année a été la première année opérationnelle du groupe de flot de données. Avec le début des observations du VLT en avril, le groupe de contrôle de qualité a fait face à un flot de données stable en provenance de Paranal. Pendant le premier semestre les procédures opérationnelles ont été développées et raffinées en contact rapproché avec Paranal. Toutes les

## „Data Flow Operations“-Gruppe

In diesem Jahr erlebten wir den ersten *echten* Betrieb der „Data Flow“-Gruppe. Mit dem Start der VLT-Beobachtungen im April sah sich die für die Qualitätskontrolle zuständige Gruppe einem stetigen Strom an Daten aus Paranal gegenüber. In enger Zusammenarbeit mit Paranal wurden im ersten Semester die eingesetzten Prozeduren entwickelt und verfeinert. Alle

Garching. The level of service increased continuously so that by the end of the semester all imaging and long-slit spectroscopy data for FORS1 and all imaging data for ISAAC acquired in service mode were shipped in raw and pipeline-calibrated form to the users. All VLT service mode programmes were delivered to the users within one month after the end of the semester. Master calibrations for both instruments are produced on a regular basis for all nights independent of observing mode and used to establish the calibration database. Trend analysis of the data has started towards the end of the year and the quality control group now regularly provides Paranal operations with feedback on the quality of the data and any changes arising.

At the same time, the development of further tools for the pipeline processing has been supported. This has resulted in some major new software components in the data flow system. All pipeline software components, including the various reduction procedures, have been tested by the quality control group before they were applied to real data.

Service mode programmes at the NTT and the 2.2-m telescope received limited support from the quality control group.

The ESO archive stores all data from the VLT. Data from the NTT have been archived for several years already, but last year, the 3.6-m (CES and EFOSC2) and the 2.2-m (WFI) have been added to the archive. Together with the HST data, the ESO/ECF archive is managing a total of 6.6 Terabytes. The WFI data rate is currently dominating the archive. The data are transferred on tape and until recently stored offline. The process to copy the offline tapes onto DVD-R has started with the outcome that the public data from all telescopes will be online. The archive continues to serve several

données ont été transférées, par *ftp*, depuis Paranal jusqu'aux ordinateurs du service des opérations à Garching. Le niveau du service a grandi de façon continue. Ainsi, à la fin du semestre, toutes les données d'imagerie, de spectroscopie et de spectroscopie longue fente de FORS1 et les données d'imagerie de ISAAC prises en mode de service ont été envoyées aux utilisateurs sous forme brute et sous forme calibrée par le pipeline. Tous les programmes réalisés en mode de service ont été livrés aux utilisateurs dans le mois qui a suivi la fin du semestre. Des calibrations maîtresses pour les deux instruments sont produites toutes les nuits, indépendamment du mode d'observation. Elles sont utilisées pour former une base de données des calibrations. Une analyse sur les tendances d'évolution a démarré à la fin de l'année et le groupe de contrôle de qualité fournit maintenant régulièrement des informations aux services des opérations à Paranal sur la qualité des données et les changements qui se produisent.

En même temps, le développement d'outils supplémentaires pour le traitement des données du pipeline a été supporté. Ceci a permis la création de composants logiciels majeurs pour le système de flot de données. Toutes les composantes du logiciel de pipeline, y compris diverses procédures de réduction, ont été testées par le groupe de contrôle de qualité avant d'être appliqués à des données réelles.

Les programmes d'observation de service sur le NTT et sur le télescope de 2,20 m ont reçu un support limité du groupe de contrôle de qualité.

Les archives ESO stockent toutes les données du VLT. Les données du NTT ont été archivées depuis plusieurs années. L'année dernière, le 3,60 m (CES et EFOSC2) et le 2,20 m (WFI) ont été rajoutés aux archives. Avec les données HST, les archives ESO/ECF comprennent en tout 6,6 Terabytes. Le taux de données du WFI domine actuellement ces archives. Les données sont transférées sur bande et jusqu'à récemment n'étaient pas accessibles en ligne. Le processus de copie de ces bandes sur DVD-R a démarré et les données publiques de tous les télescopes seront bientôt accessibles en ligne. Les archi-

Daten wurden von Paranal via *ftp* auf die in Garching eingesetzten Computer übertragen. Die Unterstützung wurde kontinuierlich erweitert, so dass am Ende des Semesters alle im „Service Mode“ erhaltenen Direktaufnahmen und Langspaltspektren von FORS1 sowie alle Direktaufnahmen von ISAAC sowohl im Original als auch in von der Pipeline kalibrierter Form an die Benutzer geliefert wurden. Alle Daten der VLT-„Service Mode“-Programme wurden innerhalb eines Monats nach Ende des Semesters an die Benutzer ausgeliefert. Unabhängig vom Beobachtungsmodus wurden regelmäßig jede Nacht Hauptkalibrationsdaten für beide Instrumente erzeugt und zum Aufbau der Kalibrations-Datenbank verwandt. Am Ende des Jahres wurde mit der Trendanalyse der Daten begonnen, und die Qualitätskontrollgruppe liefert jetzt regelmäßig Berichte über die Qualität der Daten sowie über alle auftretenden Veränderungen an die Operationsgruppe in Paranal.

Gleichzeitig wurde die Entwicklung weiterer Softwarewerkzeuge für den Betrieb der Pipeline vorangetrieben, mit dem Ergebnis, dass neue, wichtige Softwarekomponenten in das „Data Flow“-System integriert wurden. Alle Softwarekomponenten der Pipeline, einschließlich der verschiedenen Reduktionsprozeduren, wurden ausführlich von der Qualitätskontrollgruppe getestet, bevor sie an echten Daten angewandt wurden.

Die „Service Mode“-Beobachtungsprogramme am NTT und am 2,2-m-Teleskop wurden in begrenztem Umfang unterstützt.

Alle Daten vom VLT werden im ESO-Archiv gespeichert. Die Daten vom NTT wurden schon seit mehreren Jahren archiviert, aber 1999 wurden auch die Daten vom 3,6-m-Teleskop (CES und EFOSC2) sowie vom 2,2-m-Teleskop (WFI) zum Archiv hinzugefügt. Zusammen mit den HST-Daten verwaltet das ESO/ECF-Archiv insgesamt 6,6 Terabyte an Daten. Zur Zeit wird das Archiv von der WFI-Datenrate dominiert. Die Daten werden auf Band übertragen und wurden bis vor kurzem offline gelagert. Das Kopieren der Offline-Bänder auf DVD-Media hat begonnen, mit dem Ziel, dass die öffent-

large databases (e.g. DSS, GSC I, USNO) to the community.

vent continuent de permettre l'accès de la communauté à de grandes bases de données (comme le DSS, GSC I, USNO).

lichen Daten aller Teleskope online vorhanden sind. Das Archiv unterhält weiterhin mehrere große Datenbanken (z.B. DSS, GSC I, USNO) für die Benutzergemeinschaft.

## POSSII Survey

The copying of the Palomar Sky Survey II plates to film and glass in the three survey colours (B, R, IR) continued in 1999. The following tables summarise the completion status of the copying programmes.

## L'étude POSSII

La reproduction des plaques de la deuxième étude du ciel du mont Palomar (POSSII) sur des films et des plaques de verre dans les trois couleurs de surveillance (B, R, IR) a continué en 1999. Les tables ci-dessous résument l'avancement de ces programmes de transfert.

## POSSII-Himmelsdurchmusterung

Das Kopieren der Fotoplatten der zweiten Himmelsdurchmusterung des Palomar-Observatoriums auf Film und Glasplatten in den drei Farben der Durchmusterung (B, R, IR) wurde 1999 fortgesetzt. Die nachfolgenden Tabellen zeigen den Fertigungsstand des Kopierprojekts an.

### FILM SURVEY STATUS as of 31.12.99 / SITUATION DE L'ÉTUDE SUR FILM au 31.12.99 / STATUS DER HIMMELSDURCHMUSTERUNG AUF FILM am 31.12.99

| Colour /<br>Couleur /<br>Farbe | Total fields to be copied /<br>Nombre total des champs à être copiés /<br>Gesamtzahl der zu kopierenden Felder | Fields copied /<br>Champs copiés /<br>Kopierte Felder | % of total<br>% du total<br>% der Gesamtzahl |
|--------------------------------|--|---|--|
| B                              | 894  | 878   | 98.21%                                       |
| R                              | 894  | 851   | 95.19%                                       |
| I-R                            | 894  | 549   | 61.41%                                       |
| <b>TOTAL</b>                   | <b>2682</b>  | <b>2278</b>   | <b>84.94%</b>                                |

### GLASS SURVEY STATUS as of 31.12.99 / SITUATION DE L'ÉTUDE SUR VERRE au 31.12.99 / STATUS DER HIMMELSDURCHMUSTERUNG AUF GLAS am 31.12.99

| Colour /<br>Couleur /<br>Farbe | Total fields to be copied /<br>Nombre total des champs à être copiés /<br>Gesamtzahl der zu kopierenden Felder | Fields copied /<br>Champs copiés /<br>Kopierte felder | % of total<br>% du total<br>% der Gesamtzahl |
|--------------------------------|--|---|--|
| B                              | 894  | 788   | 88,14%                                       |

## Relations with Chile

Generally speaking, the relations with the host country were positive and productive throughout the year 1999.

The President of Chile, Eduardo Frei, and high-level national authorities attended the Paranal inauguration event in early March. President Frei stated his support to Paranal and the ALMA project at various opportunities. At the same time, his Government materialised the commitment for ALMA by declaring 27,000 hectares of land on the high Andes Plateau, near San Pedro de Atacama, as Science preserve with the corresponding protection against the mining activities.

Furthermore, the Chilean National Environmental Agency, CONAMA, issued a law with the related application regulations for the protection against light pollution in the northern regions of the country where the Observatories are installed. This was a result of a joint effort between CONAMA and the three International Observatories currently operating in Chile.

The relations with the Chilean astronomers established both through the observing programmes at Paranal and La Silla and the scientific life at Vitacura are optimum. Scientific talks and joint seminars between ESO, the University of Chile and the Catholic University were held on a regular basis throughout the year.

The ESO/Government of Chile Joint Committee developed its second cycle of co-operation while the result of the first cycle proved to be very successful

## Relations avec le Chili

En général, les relations avec le pays hôte ont été positives et productives pendant toute l'année 1999.

Le président du Chili, Eduardo Frei, et des autorités de haut niveau national furent présents à l'inauguration de Paranal début mars. Le président Frei a formulé son support à Paranal et au projet ALMA à différentes occasions. En même temps, son gouvernement a matérialisé l'engagement envers ALMA en déclarant 27 000 hectares sur le haut plateau des Andes, près de San Pedro de Atacama, comme 'réserve scientifique' avec la protection correspondante contre les activités minières.

De plus, l'Agence nationale chilienne pour l'Environnement, CONAMA, a émis une loi avec les règles d'application associées pour protéger les régions du Nord du pays, où se trouvent les observatoires, contre la pollution lumineuse. Ceci fut le résultat d'un effort commun entre CONAMA et les trois observatoires internationaux en opération en ce moment au Chili.

Les relations avec les astronomes chiliens, établies à travers les programmes d'observation à Paranal et à La Silla, mais aussi à travers la vie scientifique à Vitacura, sont optimums. Des présentations scientifiques et des séminaires communs entre l'ESO, l'Université du Chili et l'Université catholique eurent lieu de façon régulière au cours de l'année.

Le comité commun ESO/Gouvernement chilien a développé son deuxième cycle de coopération, tandis que le résultat du premier cycle de coopéra-

## Beziehungen zu Chile

Die Beziehungen zum Gastgeberland waren während des ganzen Jahres 1999 im allgemeinen positiv und produktiv.

Der chilenische Präsident Eduardo Frei und hochrangige nationale Persönlichkeiten wohnten der Eröffnung von Paranal Anfang März bei. Präsident Frei betonte seine Unterstützung für Paranal und das ALMA-Projekt bei verschiedenen Gelegenheiten. Gleichzeitig verwirklichte seine Regierung seine Zusage bezüglich ALMA und erklärte 27 000 Hektar Land auf dem Anden-Hochplateau bei San Pedro de Atacama zum Wissenschaftsreservat mit entsprechendem Schutz gegen Bergbauaktivitäten.

Weiterhin verabschiedete die chilenische Umweltbehörde CONAMA ein Gesetz mit den zugehörigen Bestimmungen zum Schutz vor Lichtverschmutzung in den nördlichen Landesteilen, wo die Observatorien liegen. Dies war das Ergebnis einer gemeinsamen Anstrengung von CONAMA und den drei derzeit in Chile arbeitenden internationalen Observatorien.

Die Beziehungen zu den chilenischen Astronomen, die sich sowohl durch Beobachtungsprogramme auf Paranal und La Silla und das wissenschaftliche Leben in Vitacura herausgebildet haben, sind hervorragend. Wissenschaftliche Vorträge und gemeinsame Seminare von ESO, der Universität von Chile und der Katholischen Universität wurden während des ganzen Jahres regelmäßig abgehalten.

Das Gemeinsame Komitee von ESO und der Regierung von Chile begann seine zweite Runde der Zusammenarbeit, während sich das Ergebnis der

in the formation of a new astronomy department of the University of Concepción.

Simultaneously, the Scientific Education programmes were further developed. The “Planetary Ecology” programme, now in its third year of life, proved to be a great success. The Chilean Educational authorities doubled its size through their financial contribution.

Finally, the Agreement with the University Católica del Norte from Antofagasta was instrumental for the development of the Armazones Observatory from this University.

tion s’est révélé étant un grand succès dans la formation d’un nouveau département d’astronomie à l’Université de Concepción.

De façon simultanée, le développement des programmes d’éducation scientifique furent continué. Le programme ‘d’écologie planétaire’, qui se trouvait dans sa troisième année, s’est avéré être un grand succès. Les autorités de l’éducation chilienne doublèrent sa taille grâce à leur contribution financière.

Enfin, l’accord avec l’Université catholique du Nord, à Antofagasta, a contribué au développement de l’Observatoire d’Armazones de cette université.

ersten Runde in der Gründung der neuen Astronomieabteilung der Universität von Concepción als sehr erfolgreich erwies.

Gleichzeitig wurden die wissenschaftlichen Ausbildungsprogramme weiterentwickelt. Das jetzt im dritten Jahr laufende Programm „Planetare Ökologie“ ist ein großer Erfolg. Die chilenische Ausbildungsbehörde verdoppelte es durch ihre finanzielle Zuwendung.

Schließlich war das Abkommen mit der Katholischen Universität des Nordens in Antofagasta ausschlaggebend für die Entwicklung des Armazones-Observatoriums dieser Universität.



Figure 32: Several participants from the VLT inauguration ceremony visited the Chajnantor site on 7 March 1999. These included the ESO Directors General Riccardo Giacconi (until August 31) and Catherine Cesarsky (as from September 1), State Secretary Dr. Charles Kleiber (Director of the Swiss Science Agency), and several ESO Council members.

Figure 32: Plusieurs participants à la cérémonie d’inauguration du VLT se sont rendus au site de Chajnantor le 7 mars 1999. Parmi eux se trouvaient les Directeurs généraux de l’ESO Riccardo Giacconi (jusqu’au 31 août) et Catherine Cesarsky (à partir du 1<sup>er</sup> septembre), Secrétaire d’État Dr. Charles Kleiber (Directeur de l’Agence suisse des sciences), et plusieurs membres du Conseil de l’ESO.

Abbildung 32: Mehrere Teilnehmer der VLT-Einweihungsfeierlichkeiten haben am 7. März 1999 Chajnantor besichtigt. Unter ihnen befinden sich die ESO-Generaldirektoren Riccardo Giacconi (bis 31. August) und Catherine Cesarsky (ab 1. September), Staatssekretär Dr. Charles Kleiber (Direktor der Schweizer Wissenschaftsagentur), und mehrere Mitglieder des ESO-Rats.

# Projects and Studies

## The ALMA Project

Following the approval of Phase 1 of the project in late 1998, there were rapid developments, both organisational and technical, through 1999. The design & development activities of Phase 1 were vigorously pursued, and plans for the construction & operations Phase 2 were elaborated. Highlights included the formal Europe/US agreement in June, and the recent award of the contracts for the two prototype antennas.

### *Organisational Matters*

The European Co-ordination Committee (ECC), European Negotiating Team (ENT), European Project Manager (EPM), European Project Scientist (EPS), and Science Advisory Committee (SAC) were all put in place in late 1998 and early 1999. The next major step was to formally establish the Europe-US collaboration, and this was done through the first half of the year.

On 20 January the ENT met with representatives of the US National Science Foundation (NSF), National Radio Observatory (NRAO), and Associated Universities Inc (AUI) in Washington D.C. At this meeting the parties agreed on the following goals: (1) to complete a Memorandum of Understanding governing a joint Phase 1 by May 1999, and (2) to agree on a Final Agreement governing a joint construction and operations phase (Phase 2) by May 2000.

On 10 February, representatives of the ECC, NRAO, and the National

# Projets et études

## Le projet ALMA

Après l'approbation de la phase 1 du projet fin 1998, il y a eu de rapides développements, à la fois techniques et organisationnels, pendant 1999. Les activités de concept et développement de la phase 1 se poursuivirent vigoureusement et des plans furent élaborés pour la Phase 2 de construction et d'opération. Les points culminants comprirent l'accord formel Europe/États-Unis en juin, et la récente distribution de contrats pour les deux antennes prototype.

### *Faits organisationnels*

Le comité de coordination européen (ECC), l'équipe négociante européenne (ENT), le gestionnaire européen du projet (EPM), le scientifique européen du projet (EPS) et le comité scientifique consultatif (SAC) furent tous mis en place fin 1998 et début 1999. La principale étape suivante fut d'établir de façon formelle la collaboration Europe/US, ce qui fut fait pendant la première moitié de l'année.

Le 20 janvier, l'ENT rencontra des représentants américains de la fondation scientifique nationale (NSF), de l'observatoire radio national (NRAO), et des universités associées (AUI) à Washington D.C. A cette rencontre, les différentes parties s'accordèrent sur les buts suivant: 1) compléter l'accord préliminaire gouvernant une Phase 1 commune d'ici mai 1999, et 2) s'accorder sur l'accord final gouvernant la phase commune (Phase 2) de construction et opérations d'ici mai 2000.

Le 10 février, des représentants de l'ECC, NRAO et de l'Observatoire na-

# Projekte und Studien

## Das ALMA-Projekt

Nach der Genehmigung der Phase 1 des Projekts Ende 1998 gab es 1999 rasche Entwicklung sowohl in technischer als auch in organisatorischer Hinsicht. Konstruktions- und Entwicklungsarbeiten der Phase 1 wurden energisch vorangetrieben, und Pläne für Bau und Betrieb in Phase 2 wurden ausgearbeitet. Zu den Höhepunkten zählen das formale Abkommen zwischen Europa und den USA im Juni und die kürzlich erfolgte Vergabe der Verträge über den Bau der beiden Antennen-Prototypen.

### *Organisatorisches*

Ende 1998 und Anfang 1999 wurden das europäische Koordinationskomitee (ECC), das europäische Verhandlungsteam (ENT), der europäische Projektmanager (EPM), der europäische Projektwissenschaftler (EPS) und das wissenschaftliche Beratungskomitee (SAC) eingesetzt. Der nächste größere Schritt war der formelle Beginn der Zusammenarbeit zwischen Europa und den USA im ersten Halbjahr.

Das ENT traf sich am 20. Januar in Washington D.C. mit Vertretern der US National Science Foundation (NSF), dem National Radio Observatory (NRAO), und Associated Universities Inc (AUI). Bei diesem Treffen einigten sich beide Parteien auf folgende Ziele: 1) bis Mai 1999 eine Absichtserklärung für eine gemeinsame Phase 1 auszuarbeiten und 2) sich bis Mai 2000 auf eine endgültige Übereinkunft bezüglich einer gemeinsamen Bau- und Betriebsphase (Phase 2) zu einigen.

Am 10. Februar trafen sich Vertreter von ECC, NRAO und dem japanischen



Astronomical Observatory of Japan (NAOJ) met in Washington to discuss the possibility and conditions of Japan joining the global project. The Japanese described a Phase 1 activity of comparable magnitude to that in Europe and the US, and expressed a strong interest in joining the project. A joint resolution was agreed to work during Phase 1 to define a joint project including Japan. The resolution also recognised the principle of joint use of the site in Chile by all parties and formation of a joint approach to obtain access to this site.

tional d'astronomie du Japon (NAOJ) se rencontrèrent à Washington pour discuter la possibilité et les conditions pour le Japon de se joindre au projet global. Les Japonais décrivirent une Phase 1 d'activité d'amplitude comparable à celle en Europe et aux États-Unis, et exprimèrent un fort intérêt à joindre le projet. Une résolution commune fut acceptée pour travailler pendant la Phase 1 à définir un projet commun comprenant le Japon. Cette résolution reconnaît aussi le principe de jouissance du site au Chili par toutes les parties et la formation d'une approche commune pour obtenir accès à ce site.

nationalen astronomischen Observatorium (NAOJ) in Washington, um die Möglichkeiten und Bedingungen für einen Beitritt Japans zu dem Gesamtprojekt zu erörtern. Die Japaner beschrieben eine Phase1-Aktivität mit einem Umfang vergleichbar dem in Europa und den USA und drückten ihr starkes Interesse an einem Beitritt zum Projekt aus. Man einigte sich auf eine gemeinsame EntschlieÙung, während der Phase 1 ein gemeinsames Projekt unter Einschluss Japans zu definieren. Die EntschlieÙung anerkannte auch das Prinzip der gemeinsamen Nutzung des Standorts in Chile durch alle Parteien und die Ausarbeitung einer gemeinsamen Strategie, Zugang zu dem Standort zu erhalten.

The second meeting of the ENT and NSF was held in Garching on 30

La deuxième rencontre de l'ENT et NSF se tint à Garching le 30 mars. Des

Das zweite Treffen zwischen ENT und NSF fand am 30. März in Garching

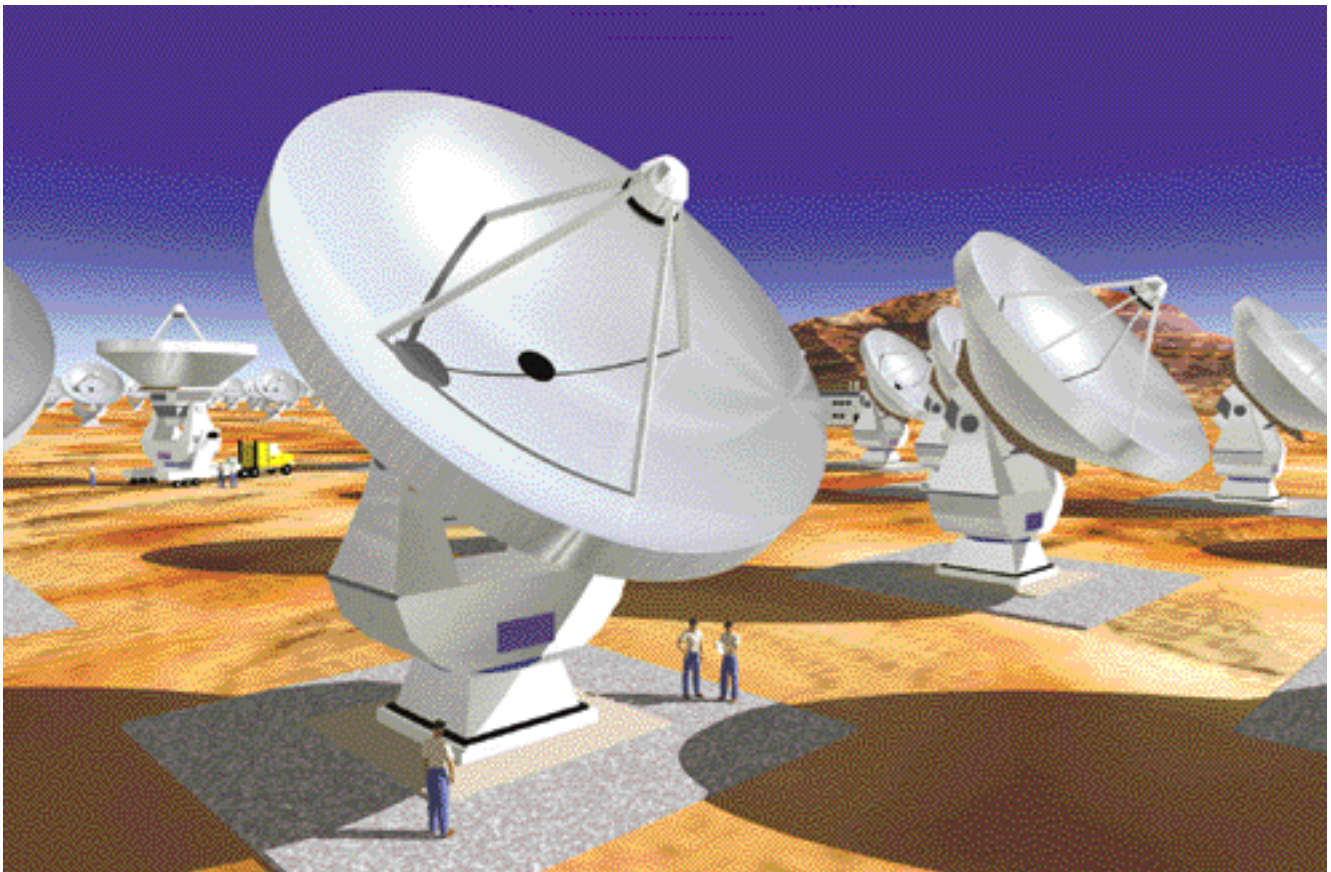


Figure 33: Artist's impression of ALMA. Up to 64 12-m antennas will be placed on the Chajnantor site, a high plateau at an altitude of about 5000 metres in the Andean mountains in Chile.

Figure 33: Vue d'artiste d'ALMA. Jusqu'à 64 antennes de 12 mètres seront placées au site de Chajnantor, un haut plateau à environ 5000 mètres d'altitude dans les Andes au Chili.

Abbildung 33: Illustration von ALMA. Bis zu 64 Antennen von jeweils 12 m Durchmesser werden auf Chajnantor aufgestellt. Der Standort befindet sich auf einer Hochebene in etwa 5000 m Höhe in den chilenischen Anden.

March. Representatives from NAOJ attended as observers. A Memorandum of Understanding between the NSF and the European organisations represented by the ENT covering a joint Phase 1 effort was agreed and initialled. The name Atacama Large Millimetre Array (ALMA) was adopted for the project. A joint management structure for Phase 1 was also agreed.

Two critical meetings took place in June. The ECC met on 3 June and approved the Phase 1 Management Plan, which defines the European organisation, work programme, and resource allocations. The total manpower contributed in-kind is 103 man-years, twice the amount originally committed by the signatories in the European MOU in late 1998.

On 10 June, the ENT and the NSF and NRAO/AUI met at NSF headquarters in Arlington, Virginia, and the Europe/US MOU for Phase 1 was agreed and signed. Representatives from Japan, Canada and Chile attended the meeting as observers. An ALMA Co-ordination Committee (ACC) was formed with six members from Europe and six from the US. Thus, the joint project (for Phase 1) became a reality. On the same occasion, a joint Europe-US-Japan resolution was signed, expressing the intent to work towards a final three-way project.

At the ESO Council meeting on 21 June, the Swedish delegation announced that the Swedish Research Council had approved a contribution of 13 million SEK to Phase 1 of the project in addition to the Swedish share through ESO. Sweden was added formally as a signatory to both the European MOU and the Europe/US MOU later in the year. In addition, a formal expression of interest in joining ALMA Phase 1 through the European side was received from the Director of the Spanish Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT) in May, and representatives from the Spanish Instituto Geográfico Nacional (IGN) visited

représentants de NAOJ y assistèrent en tant qu'observateurs. Un accord de principe (Memorandum of Understanding – MOU) entre NSF et les organisations européennes, représentées par l'ENT, couvrant un effort de Phase 1 commune a été accepté et initialisé. Le nom 'Atacama Large Millimetre Array' (ALMA) a été adopté pour ce projet. Il a aussi été convenu d'une structure de gestion commune pour la Phase 1.

Deux rencontres critiques se déroulèrent en juin. L'ECC se réunit le 3 juin et approuva le plan de gestion de la Phase 1, qui définit l'organisation européenne, le programme de travail et les allocations de ressources. La main d'œuvre totale contribué en espèce est de 103 hommes-an, deux fois la quantité originalement engagée par les signataires dans le MOU européen fin 1998.

Le 10 juin, l'ENT, le NSF et NRAO/AUI se rencontrèrent au quartier général du NSF à Arlington en Virginie et le MOU Europe/États-Unis pour la Phase 1 fut accepté et signé. Des représentants du Japon, du Canada et du Chili assistèrent à cette rencontre en tant qu'observateurs. Un comité de coordination ALMA (ACC) fut formé avec six membres européens et six des États-Unis. Le projet commun (pour la Phase 1) devint donc une réalité. A la même occasion, une résolution Europe-États-Unis-Japon a été signée, exprimant l'intention de travailler vers un projet final tripartite.

Lors de la réunion du Conseil de l'ESO le 21 juin, la délégation suédoise annonça que le Conseil de recherche suédois avait approuvé une contribution de 13 millions de SEK à la Phase 1 du projet en plus de la contribution suédoise à travers l'ESO. La Suède fut additionnée formellement comme un signataire du MOU européen et aussi du MOU Europe/États-Unis plus tard dans l'année. De plus, une expression formelle d'intérêt de joindre la Phase 1 d'ALMA, à travers le côté européen, a été reçu du directeur de l'Office espagnol des sciences et techniques (OCYT) en mai, et des représentants de l'Institut géographique national espa-

statt. Vertreter von NAOJ nahmen als Beobachter teil. Man einigte sich auf eine Absichtserklärung zwischen NSF und den von ENT repräsentierten europäischen Organisationen über eine gemeinsame Phase 1 und paraphierte sie. Für das Projekt wurde der Name Atacama Large Millimetre Array (ALMA) angenommen. Man einigte sich auch auf eine gemeinsame Managementstruktur für die Phase 1.

Im Juni fanden zwei entscheidende Treffen statt. Das ECC traf sich am 3. Juni und genehmigte den Managementplan der Phase 1, der die europäische Organisation, das Arbeitsprogramm und die Zuweisung der Mittel definiert. Die gesamte aufgewendete Arbeitsleistung beträgt 103 Mannjahre, doppelt soviel wie in der ursprünglichen europäischen Absichtserklärung gegen Ende 1998 von den Unterzeichnern zugesagt.

Am 10. Juni trafen sich ENT, NSF und NRAO/AUI im NSF-Hauptquartier in Arlington, Virginia, und man einigte sich auf die europäisch/amerikanische Absichtserklärung für Phase 1 und unterzeichnete sie. Vertreter von Japan, Kanada und Chile nahmen an dem Treffen als Beobachter teil. Ein ALMA-Koordinationskomitee (ACC) mit je sechs Vertretern aus Europa und den USA wurde gebildet. Damit wurde das gemeinsame Projekt (für Phase 1) Wirklichkeit. Bei der gleichen Gelegenheit wurde eine gemeinsame EntschlieÙung von Europa, USA und Japan unterzeichnet, in der die Absicht ausgedrückt wird, schließlich auf ein Projekt mit drei Partnern hinarbeiten.

Bei der ESO-Ratssitzung am 21. Juni gab die schwedische Delegation bekannt, daß der schwedische Forschungsrat zusätzlich zu dem durch ESO beigesteuerten schwedischen Anteil einen Beitrag von 13 Millionen SEK zur Phase 1 des Projekts genehmigt hatte. Schweden wurde später im Jahr formell als Unterzeichner sowohl der europäischen als auch der europäisch-amerikanischen Absichtserklärung hinzugefügt. Zusätzlich erklärte im Mai der Direktor des spanischen Büros für Wissenschaft und Technologie (OCYT) formell das Interesse an einem Beitritt zur Phase 1 auf europäischer Seite, und Repräsentanten des

ESO in December to discuss accession of Spain as a signatory to the MOUs. These organisations jointly signed the relevant amendment and returned it on 2 January 2000, and the formal addition of Spain has subsequently been concluded.

On 29–30 September, delegations from Europe, the US and Japan met in Tokyo to discuss the entry of Japan during Phase 1 into a three-way partnership. While a formal agreement was not yet possible, it was agreed that Japan would interact informally with the project for the time being, with a view to formally join and enhance the project at a later date.

The ACC met in London on 12 November, and approved a resolution concerning co-ordination of the Europe/US and Japanese design and development efforts. A Liaison Working Group was established for this purpose. In addition, the ACC formally established the joint ALMA Science Advisory Committee (ASAC), noted the initial Phase 1 joint work plan, and requested a definition of the Phase 2 scope, schedule and estimated cost by 1 April 2000.

### *Phase 1 Developments*

The Phase 1 organisation and management structure were put in place early in the year, and important steps in the design and development activities took place throughout the year. The joint Europe/US Management Plan and Work Programme was elaborated, and the European working teams in the seven discipline areas were established. Close collaboration in the technical areas had started even before the formal Europe/US agreement was signed. A large delegation of potential European participants in Phase 1 met with a delegation of US counterparts in Tucson on 21–23 February to discuss the joint work programme. There were subsequently several joint Europe/US meetings in the various specific technical areas (antennas, receivers, correla-

gnol (IGN) visitèrent l'ESO en décembre pour discuter l'accession de l'Espagne comme un signataire des MOUs. Ces organisations signèrent conjointement l'amendement pertinent et le retournèrent le 2 janvier 2000; après quoi l'addition formelle de l'Espagne a été conclue.

Les 29 et 30 septembre, des délégations de l'Europe, des États-Unis et du Japon se rencontrèrent à Tokyo pour discuter l'entrée du Japon pendant la Phase 1 dans une relation tripartite. Bien qu'un accord formel ne fût pas possible à ce moment-là, il a été consenti que le Japon interagirait de façon informelle avec le projet pour le temps présent, dans le but de joindre formellement et accroître le projet à une date ultérieure.

L'ACC se réunit à Londres le 12 novembre et approuva une résolution concernant la coordination des efforts de concept et développement Europe/États-Unis et japonais. Un groupe de travail de liaison a été établi à cette fin. En plus, l'ACC établit formellement le Comité commun scientifique consultatif ALMA(ASAC), prit note du plan de travail commun initial pour la Phase 1 et demanda une définition de l'étendue de la Phase 2, un plan d'exécution et une estimation de coût pour le 1<sup>er</sup> avril 2000.

### *Développements Phase 1*

L'organisation de la Phase 1 et la structure de gestion furent mises en place tôt dans l'année, et d'importants pas dans les activités de conception et de développement prirent place pendant toute l'année. Le programme de travail et plan de gestion commun Europe/États-Unis a été élaboré, et les équipes de travail européennes dans les sept disciplines ont été établies. Une close collaboration dans les domaines techniques avait commencée avant même que l'accord formel Europe/États-Unis ne soit signé. Une large délégation de participants européens potentiels à la Phase 1 se rencontrèrent avec une délégation américaine équivalente, à Tucson du 21 au 23 février, pour discuter du programme de travail commun. A la suite de quoi il y eut plusieurs réunions

spanischen nationalen geographischen Instituts (IGN) besuchten ESO im Dezember, um den Beitritt Spaniens als Unterzeichner der Absichtserklärungen zu besprechen. Diese Organisationen unterzeichneten gemeinsam die entsprechende Ergänzung und schickten sie am 2. Januar 2000 zurück, wodurch der formale Beitritt Spaniens abgeschlossen wurde.

Am 29.–30. September trafen sich Abordnungen Europas, der USA und Japans in Tokio, um den Eintritt Japans in eine dreiseitige Partnerschaft während der Phase 1 zu besprechen. Eine formale Übereinkunft war noch nicht möglich, man einigte sich aber darauf, daß Japan zwischenzeitlich informell am Projekt mitwirkt mit dem Ziel, später offiziell beizutreten und das Projekt zu verstärken.

Das ACC traf sich am 12. November in London und verabschiedete eine Entschließung bezüglich der Abstimmung der Konstruktion und Entwicklung in Europa/USA und Japan. Zu diesem Zweck wurde eine verbindende Arbeitsgruppe gegründet. Zusätzlich gründete das ACC formell das gemeinsame ALMA wissenschaftliche Beratungskomitee (ASAC), nahm den anfänglichen gemeinsamen Arbeitsplan für die Phase 1 zur Kenntnis und forderte bis zum 1. April 2000 eine Definition der Ziele, des Zeitplans und der geschätzten Kosten der Phase 2.

### *Entwicklungen in Phase 1*

Die Organisations- und Managementstruktur wurde Anfang des Jahres in Kraft gesetzt, und während des ganzen Jahres fanden wichtige Schritte bei Konstruktion und Entwicklung statt. Der gemeinsame europäisch-amerikanische Managementplan und das Arbeitsprogramm wurden ausgearbeitet und die europäischen Arbeitsteams in den sieben Disziplinen eingesetzt. Enge Zusammenarbeit in den technischen Gebieten hatte bereits vor der formalen Unterzeichnung des europäisch-amerikanischen Abkommens begonnen. Eine große Delegation möglicher europäischer Teilnehmer an der Phase 1 traf sich am 21–23. Februar in Tucson mit einer Delegation entsprechender amerikanischer Kollegen, um das gemeinsame Arbeitsprogramm zu

tor, software, configurations) throughout the year. The Europe-US ALMA Executive Committee has biweekly teleconferences.

The European SAC held the first of its monthly meetings on 12 January and formulated the European version of the top-level scientific requirements for a global array. An ALMA workshop was held in Toronto on 14 August in conjunction with the General Assembly of the International Union of Radio Sciences, and a major Scientific Symposium for ALMA was held in Washington on 6–8 October, accompanied by a function in the Capital buildings and a press conference. The first meeting of the joint Europe/US ALMA SAC took place on that occasion, and there have been monthly meetings since.

A vital part of Phase 1 is the design, construction and testing of two prototype antennas, one European and one US. The European Call for Tender was sent out in late April, and six tenders were received on 30 July. Evaluation panels met in mid-September and gave their assessments to the Contract Award Committee, which made its recommendation to the ECC at its meeting on 29 October. Contracts were subsequently awarded for both antennas in February 2000.

## Future projects: the OWL Concept

The future of large ground-based telescopes has generated a rather intense interest in the last few years. It is widely felt that with the advent of the NGST on one side, and progress in adaptive optics and optics fabrication on the other, there is a strong ecological niche for extremely large telescopes performing at the diffraction limit from the ground. Various groups in the world have de-

communes Europe/États-Unis dans les différents domaines techniques spécifiques (antennes, récepteurs, corrélateur, logiciel, configurations) pendant toute l'année. Le comité exécutif Europe/États-Unis ALMA a des téléconférences deux fois par semaine.

Le SAC européen a tenu la première de ses réunions mensuelles le 12 janvier et a formulé la version européenne des demandes scientifiques de haut niveau pour un réseau global. Un atelier de travail ALMA s'est tenu à Toronto le 14 août en conjonction avec l'assemblée générale de l'Union internationale des sciences radio, et un symposium scientifique majeur pour ALMA s'est tenu à Washington du 6 au 8 octobre, accompagné par une réception officielle dans les bâtiments de la capitale et une conférence de presse. La première réunion du SAC commun Europe/US prit place à cette occasion, et il y a eu des réunions mensuelles depuis.

Une partie vitale de la Phase 1 est le concept, la construction et le test de deux antennes prototype, une en Europe et une aux États-Unis. L'appel d'offre européen a été envoyé fin avril, et six offres avaient été reçues à la date du 30 juillet. Les commissions d'évaluation se rencontrèrent à la mi-septembre et donnèrent leurs évaluations au comité d'adjudication des contrats qui fit ses recommandations au ECC lors de sa réunion le 29 octobre. Par la suite, les contrats furent donnés pour les 2 antennes en février 2000.

## Projets futurs: le concept OWL

Le futur des grands télescopes au sol a généré un intérêt très fort dans les dernières années. Il semble clair que l'arrivée du NGST d'un côté et les progrès en optique adaptative et dans la fabrication optique de l'autre montrent qu'il existe une niche pour les très grands télescopes au sol, si ceux-ci bénéficient de la limite de diffraction. Plusieurs groupes dans le monde ont développé

besprechen. Im Laufe des Jahres fanden in der Folge mehrere gemeinsame europäisch-amerikanische Treffen in den verschiedenen technischen Gebieten statt (Antennen, Empfänger, Korrelator, Software, Konfigurationen). Das europäisch-amerikanische ALMA-Exekutivkomitee hält alle zwei Wochen eine Telekonferenz ab.

Das europäische SAC hielt das erste seiner monatlichen Treffen am 12. Januar ab und formulierte die europäische Version der wissenschaftlichen Hauptanforderungen an ein globales Array. Am 14. August fand in Toronto im Zusammenhang mit der Generalversammlung der internationalen Union der Radiowissenschaften ein ALMA-Workshop statt, und am 6.–8. Oktober wurde in Washington ein großes wissenschaftliches Symposium für ALMA abgehalten, begleitet von einem Empfang in den Regierungsgebäuden und von einer Pressekonferenz. Bei dieser Gelegenheit fand auch das erste Treffen des gemeinsamen europäisch-amerikanischen ALMASAC statt, das seither monatlich tagt.

Ein wesentlicher Teil der Phase 1 besteht in Konstruktion, Bau und Test von zwei Antennen-Prototypen, je ein europäischer und ein amerikanischer. Die europäische Ausschreibung wurde Ende April verschickt, und am 30. Juli waren sechs Angebote eingegangen. Begutachtungsgremien trafen sich Mitte September und gaben ihre Beurteilungen an das Komitee für die Vertragsvergabe, das seine Empfehlung beim Treffen am 29. Oktober an das ECC gab. Daraufhin wurden die Verträge für beide Antennen im Februar 2000 vergeben.

## Zukunftsprojekte: das OWL-Konzept

Die Zukunft großer, bodengebundener Teleskope hat in den letzten Jahren großes Interesse auf sich gezogen. Es wird allgemein angenommen, dass mit der kommenden Verfügbarkeit des NGST einerseits und Fortschritten in der adaptiven Optik und der Herstellung von Optiken andererseits, es eine ökologische Nische für extrem große Teleskope, die vom Boden aus an der

veloped several new concepts, with diameters ranging from 30 m to 100 m and using optical designs of various degrees of complexity (from spherical to hyperbolic primaries to fully adaptive mirror designs). The advantages and trade-offs of each approach are the subject of a lively and constructive debate which will probably not find a conclusion for some years to come.

ESO has developed the concept of a 100-m fully adaptive filled-aperture telescope, dubbed OWL for its keen night vision (and for Overwhelmingly Large). With a collecting area ten times the total of all telescopes ever built, a resolution of one milliarcsecond and 10,000 times the sensitivity to point sources achievable today, such a telescope may revolutionise astronomical research, as much as the introduction of the first telescope by Galileo in 1608. It would allow e.g. the study of Cepheids out to a redshift  $z = 0.8$ , allowing the direct measure of  $H$  (not  $H_0$ ) unencumbered by "local" effects. It would see individual hot stars – and determine star-formation rates – in galaxies up to  $z = 2$ . It would detect any supernova at redshifts smaller than 10, thus probing the earliest epochs of the life of our Universe where stars were present. In the nearer Universe, OWL would image the surface of stars, promoting them from points to objects, detect brown dwarfs in nearby galaxies, and discover and study exo-solar planets. And one should not discount, of course, its potential for new discoveries.

During 1999, further studies were carried out on the earlier preliminary concept. The main aim has been to determine if such a telescope would be feasible with today's technology. To do this, the approach was based on conservative assumptions, without relying on future R&D activities (with the major exception of adaptive optics). The resulting concept features spherical segmented primary and secondary mir-

de nouveaux concepts, avec des diamètres compris entre 30 et 100 m, utilisant des combinaisons optiques de différents niveaux de complexité (allant des miroirs primaires sphériques aux miroirs complètement adaptatifs en passant par des miroirs primaires hyperboliques). Les avantages et les compromis pour chaque approche sont le sujet d'un débat animé et constructif qui ne va certainement pas trouver sa conclusion avant plusieurs années.

L'ESO a développé un concept de télescope de 100 m totalement adaptatif dont le nom OWL (chouette) lui a été donné pour sa vue nocturne perçante (ainsi que pour « Overwhelmingly Large »). Avec une surface collectrice 10 fois supérieure à la somme de tous les télescopes jamais construits, une résolution d'une milli-seconde d'arc et 10 000 fois la sensibilité (sur des sources ponctuelles) disponible aujourd'hui, un tel télescope pourrait révolutionner la recherche astronomique autant que l'introduction de la première lunette par Galilée en 1608. Il permettrait par exemple d'étudier des céphéïdes jusqu'à un décalage spectral vers le rouge de  $z = 0,8$ , permettant une mesure directe de  $H$  (et non  $H_0$ ) sans être affecté par des effets « locaux ». Il résoudrait des étoiles chaudes – et pourrait déterminer les taux de formation d'étoiles – jusqu'à  $z = 2$ . Il détecterait n'importe quelle supernova à un décalage vers le rouge inférieur à 10, sondant ainsi la période de prime jeunesse de notre Univers, où les premières étoiles se sont formées. Dans l'univers plus proche, OWL pourrait imager la surface des étoiles, les faisant passer de l'état de point à celui d'objet résolu, permettrait de détecter des naines brunes dans d'autres galaxies et découvrir et étudier des planètes extrasolaires. Il ne faut pas, bien sûr, oublier les possibilités de nouvelles découvertes.

En 1999, des études plus poussées ont été menées à bien sur le concept préliminaire. Le but principal a été de déterminer si un tel télescope était faisable avec les technologies d'aujourd'hui. Pour ce faire, l'approche a été basée sur des suppositions conservatrices, sans avoir recours à des activités futures de recherche et développement (à l'exception notable de l'optique adaptative). Le concept résultant est

Beugungsgrenze operieren, gibt. Weltweit haben verschiedene Gruppen etliche neue Konzepte entwickelt, mit Durchmessern zwischen 30 und 100 m und vielfältigen optischen Designs (von sphärischen über hyperbolische Primärspiegel zu vollständig auf adaptiven Spiegeln basierenden Designs). Die Vor- und Nachteile der einzelnen Entwürfe sind das Thema einer lebhaften und konstruktiven Debatte, die vielleicht noch einige weitere Jahre offen bleiben wird.

ESO hat das Konzept eines 100-m-, voll adaptiven Teleskops mit voller Spiegelausfüllung, wegen seiner scharfen Nachtsichtfähigkeit OWL (Eule) genannt (und für Overwhelmingly Large – überwältigend groß), entwickelt. Mit einer Sammelfläche 10 mal so groß wie die aller bisher gebauten Teleskope zusammen, einer Auflösung von einer Millibogensekunde und einer 10 000 mal höheren Empfindlichkeit für Punktquellen, als die heute erreichbare, könnte so ein Teleskop die astronomische Forschung ebenso revolutionieren wie die Einführung des ersten Teleskops durch Galileo 1608. Es würde z.B. das Studium von Cepheiden bis zu einer Rotverschiebung von  $z = 0,8$  erlauben, was eine direkte Messung von  $H$  (nicht  $H_0$ ), unbeeinflusst von „lokalen“ Effekten, ermöglicht. Es würde einzelne heiße Sterne in Galaxien bis  $z = 2$  sehen und somit die Sternentstehungsraten bestimmen. Es würde jede Supernova-Explosion bei einer Rotverschiebung kleiner als 10 detektieren und somit die frühesten Epochen des Lebens unseres Universums, in denen bereits Sterne existierten, sondieren. Im näheren Universum würde OWL die Oberfläche von Sternen abbilden, diese somit von Punkten zu Objekten befördern, braune Zwerge in nahen Galaxien detektieren und exo-solare Planeten entdecken und studieren. Und man sollte natürlich sein Potenzial für neue Entdeckungen nicht unterschätzen.

Während des Jahres 1999 wurden weitere Studien auf der Grundlage des früheren vorläufigen Konzepts durchgeführt. Das Hauptziel war es herauszufinden, ob ein solches Teleskop mit heutiger Technologie durchführbar sei. Um dies zu tun, basierte der Zugang auf konservativen Annahmen, d.h. ohne auf zukünftige Forschung und Entwicklung angewiesen zu sein (mit der großen Ausnahme adaptiver Op-

rors, plus a reflective corrector, where all aspheric optics have dimensions smaller or equal to those of the VLT primary mirrors. The choice of spherical optics for the main mirrors is based on one side on the ease and economy of fabrication (modular approach), on the other on the relaxed tolerances required for centring/positioning of the segments (compared e.g. with aspheric segments). Inquiries with Industry have confirmed the feasibility (at "reasonable" costs) of this approach, within time scales of the order of 10 years or less. Nevertheless, alternatives are given careful attention and the advantages of each approach are the subject of a thorough trade-off study. Also, the possibility of using materials different from the "baseline" Zerodur (e.g. SiC) and their pros and cons are under review.

Several iterations between the optical design and the requirements of a fully steerable mechanical structure have led to a mechanical design that already at this early stage of study provides promising performances (e.g. stiffness, tolerances, weight, motor requirements, as determined by finite-element analysis). The design is based on a modular approach using traditional materials, and includes from the start considerations of maintenance and operability.

Finally, the requirements for the adaptive optics module have been defined and preliminary alternative concepts (using either natural or laser guide stars) are under discussion. Further studies of promising techniques (especially multi-conjugated AO/turbulence tomography) have started, also in the framework of a European collaboration funded in part by the EC ("AO Extra Large Telescope Co-operation (EC RTN)"). The design (and eventual construction) of an AO "demonstrator" to be tested and used at the VLT is being planned.

basé sur des miroirs primaires et secondaires sphériques segmentés ainsi qu'un correcteur réfléchissant où toutes les optiques asphériques ont des dimensions inférieures ou égales à celles des miroirs primaires du VLT. Le choix d'une optique sphérique pour les miroirs principaux est basé d'un côté sur la facilité et les coûts de fabrication (approche modulaire) et d'un autre côté sur les tolérances nécessaires au centrage et au positionnement des segments (comparé par exemple à des segments asphériques). Des contacts avec l'industrie ont confirmé la faisabilité (à un coût « raisonnable ») de cette approche, sur une échelle de temps de 10 ans ou moins. Cependant, des approches alternatives ont aussi notre attention et les avantages de chaque approche sont sujets à des études de compromis poussées. Ainsi, la possibilité d'utiliser des matériaux différents du zerodur « par défaut » (par exemple SiC) ainsi que le pour et le contre de chaque approche sont considérés.

Plusieurs itérations entre l'étude optique et le besoin pour une structure mécanique totalement pointable ont mené à un concept mécanique qui fournit, déjà dans cette phase préliminaire, des performances prometteuses (par exemple la rigidité, les tolérances, le poids, les besoins en moteurs tels que déterminés par des analyses aux éléments finis). Le concept est basé sur une approche modulaire utilisant des matériaux traditionnels et contient dès le début des considérations de maintenance et d'opération.

Enfin, les besoins pour le module d'optique adaptative ont été définis et des concepts alternatifs préliminaires (utilisant des étoiles laser ou naturelles) sont en cours de discussion. Des études plus poussées sur des techniques prometteuses (en particulier l'OA multi-conjuguée et la tomographie de la turbulence) ont démarré. Une collaboration européenne financée par la Commission européenne (« AO Extra Large Telescope Co-operation (EC RTN) ») a aussi démarré. L'étude (et la construction éventuelle) d'un démonstrateur d'OA est envisagée pour une utilisation possible sur le VLT.

tik). Das resultierende Konzept ist gekennzeichnet durch sphärische, segmentierte Primär- und Sekundärspiegel plus einen reflektiven Korrektor, wobei alle asphärischen Optiken Dimensionen kleiner oder gleich derer des VLT-Primärspiegels haben. Die Wahl sphärischer Optiken für die Hauptspiegel beruht einerseits auf der Einfachheit und Wirtschaftlichkeit bei der Herstellung (modularer Zugang), andererseits auf den großzügigeren Toleranzen, die beim Zentrieren/Positionieren der Segmente erlaubt sind (im Vergleich zum Beispiel zu asphärischen Segmenten). Anfragen bei der Industrie haben die Ausführbarkeit dieses Konzeptes (zu „vernünftigen“ Kosten) innerhalb einer Zeitskala von etwa 10 Jahren oder weniger bestätigt. Trotzdem wird Alternativen sorgfältige Beachtung geschenkt und die Abwägung der Vor- und Nachteile jedes Entwurfes ist das Thema einer ausführlichen Vergleichsstudie. Weiterhin wird die Möglichkeit der Verwendung anderer Materialien als dem „Grundkonsens“ Zerodur (d.h. SiC) und deren Vor- und Nachteile überprüft.

Etliche Abwägungen zwischen dem optischen Design und den Anforderungen einer voll steuerbaren mechanischen Struktur haben zu einem mechanischen Design geführt, das bereits in diesem frühen Stadium der Studie vielversprechende Leistungen liefert (z.B. Steifheit, Toleranzen, Gewicht, Motoranforderungen, wie durch Finite-Elementen-Analyse bestimmt). Das Design beruht auf einem modularen Entwurf, der herkömmliche Materialien benutzt und von Anfang an Betrachtungen des Unterhalts und der Operationsfähigkeit mit einbezieht.

Schließlich wurden die Anforderungen an das adaptive Optik-Modul definiert, und vorläufige Alternativkonzepte, die entweder natürliche oder Laser-Leitsterne verwenden, werden diskutiert. Weitere Studien vielversprechender Techniken (insbesondere multikonjugierte AO/Turbulenz-Tomographie) wurden, auch im Rahmen einer europäischen Zusammenarbeit, die teilweise von der EU („AO Extra Large Telescope Cooperation (EC RTN)“) finanziert wird, begonnen. Das Design (und die eventuelle Konstruktion) eines AO-„Demonstrationsobjekts“, das am VLT getestet und benutzt werden wird, ist momentan in Planung.

## Outreach Activities

The Education and Public Relations Department (EPR) continued its efforts to inform through different channels about ESO and its scientific and technological programmes. The interest of the public and the media was undiminished, especially in the VLT project, as its installation on Paranal progressed and new scientific results became known.

Extensive PR material was prepared in connection with the VLT Opening Symposium and the official inauguration of the Paranal Observatory on March 5. Well-attended press briefings were held on each day of the Symposium and individual support was given to Chilean and international media, resulting in good coverage of these events.

Throughout the year, about 50 communications and 230 photos were made available to the press, in printed form and/or via the World Wide Web. Numerous copies of ESO Video Newsreels and video films were delivered to national TV stations and other producers. 14 video clips were placed on the Web. ESO's Outreach Web Site was further improved, and received about 50% of all hits of the ESO Web site (68% of all sessions). Nearly 1 Tbyte of images, most from the VLT, was downloaded by the Web visitors. The number of subscribers to the "ESO-News" e-mailing list, established in 1998, increased to 3800 at the end of the year.

The EPR participated in several astronomical events as well as in a number of exhibitions and fairs during the year.

## Education et relations publiques

Le département d'éducation et de relations publiques (EPR) a poursuivi ses efforts pour fournir, à travers différents canaux, des informations sur l'ESO, ses programmes scientifiques et techniques. L'intérêt du public et des médias est resté constant. Cet intérêt s'est particulièrement porté sur le projet VLT, les progrès de son installation à Paranal et les nouveaux résultats scientifiques.

Une grande quantité de matériel de relations publiques a été préparée, en conjonction avec le VLT Opening Symposium et l'inauguration officielle de l'observatoire de Paranal le 5 mars. Des conférences de presse, avec une forte audience, ont été organisées chaque jour du symposium, et un support individuel a été fourni aux médias chiliens et internationaux, ce qui a résulté dans de nombreux rapport sur cet événement.

Au long de l'année, environ 50 communications et 230 photos ont été distribuées à la presse, sous forme imprimée et/ou à travers le World Wide Web. Un grand nombre de copies de bandes vidéos ESO et des films vidéo ont été livrés à des stations de télévision nationales et à d'autres producteurs. 14 clips vidéos ont été placés sur le Web. Le site ESO des relations publiques a été amélioré et a reçu environs 50% de toutes les connexions au site Web de l'ESO (68% de toutes les sessions). Environ 1 Teraoctet d'images, la plupart celles du VLT, a été téléchargé par les visiteurs du Web ESO. Le nombre d'abonnés à la liste de courrier électronique « ESO-News », établie en 1998 a atteint 3800 à la fin de l'année.

L'EPR a participé à plusieurs événements astronomiques ainsi qu'à de nombreuses expositions et foires pen-

## Bildung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Abteilung Bildung und Öffentlichkeitsarbeit (EPR) setzte ihre Arbeit fort, durch verschiedene Kanäle über ESO und deren wissenschaftliche und technologische Programme zu informieren. Das Interesse der Öffentlichkeit und der Medien besonders am VLT-Projekt war ungebrochen, da seine Installation auf Paranal Fortschritte machte und neue wissenschaftliche Ergebnisse bekannt wurden.

Umfangreiches Informationsmaterial wurde in Verbindung mit dem VLT-Eröffnungssymposium und der offiziellen Einweihung des Paranal-Observatoriums am 5. März vorbereitet. An allen Tagen des Symposiums wurden gut besuchte Presseveranstaltungen abgehalten, und chilenische und internationale Medien wurden individuell unterstützt, was in guter Berichterstattung über diese Ereignisse resultierte.

Im Laufe des Jahres wurden der Presse etwa 50 Mitteilungen und 230 Fotos zur Verfügung gestellt, in gedruckter Form wie über das World Wide Web. Zahlreiche Kopien der ESO Video-Nachrichten und Videofilme wurden an nationale Fernsehsender und andere Produzenten ausgeliefert. 14 Videoclips wurden ins Web gestellt. Die Webseiten der Abteilung für Öffentlichkeitsarbeit wurden weiter verbessert und zogen rund 50% aller Abrufe von ESO-Seiten an (68% aller „Sitzungen“). Die Besucher riefen rund 1 Tb Bilder ab, hauptsächlich vom VLT. Die Zahl der Abonnenten der 1998 gegründeten „ESO-News“ stieg bis zum Jahresende auf 3800.

Die Abteilung Öffentlichkeitsarbeit war im Laufe des Jahres an verschiedenen astronomischen Ereignissen betei-

Specific contributions were prepared to IAU Symposium 196 (Vienna, Austria), the ASTRO 99 Conference (Porto, Portugal), the EAAE Stardust Exhibition (travelling exhibition in Scandinavia), the ASTRODIDACTA Exhibition (Zeulenroda, Germany). At the Hannover Fair, approximately 20,000 visitors passed through the ESO area (within the pavilion of the Republic of Chile), among them many high-ranking representatives of the ESO member states and Chile. A considerable number of large exhibition panels and other material were produced for these events. At the instigation of the respective Ministries of Education, presentations were made about ESO PR, science and technology at meetings in Sweden and Denmark.

The EPR engaged heavily in the promotion of the ALMA project. Advanced computer animations and other PR material was prepared for the ALMA presentation in Washington DC in October.

Delivery of the fourth VLT primary mirror was celebrated at REOSC (St. Pierre du Perray, France) on 14 December with related PR activities.

Many groups of visitors came to ESO for presentations and tours through the ESO Headquarters. An amateur astronomers' meeting took place here on the occasion of the total solar eclipse, and about 500 visitors were received at ESO on 11 August, the day of the eclipse. Informative presentations were given to the visitors and the staff in the ESO auditorium prior to the event. The Open House Day on 10 October was again a success, and approximately 2300 visitors were welcomed and guided through the ESO Headquarters.

A large number of visitors were also received at La Silla and Paranal during the regular open days each month.

A very comprehensive proposal for a Europe-wide educational project,

dant cette année. Des contributions spécifiques ont été préparées pour le symposium IAU 196 (Vienne, Autriche), la conférence ASTRO 99 (Porto, Portugal), l'exposition « EAAE Stardust » (exposition itinérante en Scandinavie), l'exposition ASTRODIDACTA (Zeulenroda, Allemagne). A la foire de Hanovre, environ 20 000 visiteurs sont passés à travers la zone réservée à l'ESO (dans le pavillon de la république du Chili), avec parmi eux de nombreux représentants de haut rang des pays membres de l'ESO et du Chili. Un nombre considérable de panneaux d'exposition de grand format et d'autres produits ont été présentés lors de ces événements. Sur l'initiative des ministres de l'éducation suédois et danois, des présentations ont été faites sur les relations publiques de l'ESO, la science et la technologie, dans des réunions ayant eu lieu dans ces pays.

L'EPR s'est fortement engagé dans la promotion du projet ALMA. Des animations informatiques avancées et d'autres produits de relations publiques ont été présentés pour la présentation ALMA à Washington DC, au mois d'octobre.

La livraison du quatrième miroir primaire du VLT a été célébrée à REOSC (St-Pierre-du-Perray, France) le 14 décembre, avec des activités des relations publiques associées.

De nombreux groupes de visiteurs sont venus pour des présentations et des visites guidées des quartiers généraux de l'ESO. Une réunion d'astronomes amateurs a eu lieu ici à l'occasion de l'éclipse totale du soleil et environ 500 visiteurs ont été reçus à l'ESO le 11 août, jour de l'éclipse. Des présentations informatives ont été faites aux visiteurs et au personnel dans l'auditorium de l'ESO avant l'événement. La journée portes ouvertes du 10 octobre a aussi été un succès puisque environ 2300 visiteurs ont été accueillis et guidés à travers le quartier général de l'ESO.

Un grand nombre de visiteurs ont aussi été accueillis à La Silla et Paranal pendant les journées portes ouvertes qui ont lieu régulièrement tous les mois.

Une proposition très complète pour un projet d'éducation européen, « Physics

ligt sowie an einer Anzahl von Ausstellungen und Messen. Spezielle Beiträge wurden für das IAU Symposium 196 (Wien, Österreich) vorbereitet sowie die ASTRO 99-Konferenz (Porto, Portugal), die EAAE Sternenstaub-Ausstellung (eine Wanderausstellung in Skandinavien) und die ASTRODIDACTA-Ausstellung (Zeulenroda, Deutschland). Auf der Hannover-Messe passierten rund 20000 Besucher den ESO-Stand (innerhalb des Pavillons de Republik Chile), darunter viele hochrangige Repräsentanten der ESO-Mitgliedstaaten und Chiles. Für diese Anlässe wurde eine große Anzahl großformatiger Stellwände und anders Material hergestellt. Auf Aufforderung der jeweiligen Erziehungsministerien wurden Öffentlichkeitsarbeit, Wissenschaft und Technologie bei ESO auf Treffen in Dänemark und Schweden präsentiert.

EPR war stark an der Kampagne für ALMA beteiligt. Anspruchsvolle Computeranimationen und anderes Informationsmaterial wurde für die ALMA-Präsentation in Washington, D.C., im Oktober hergestellt.

Die Auslieferung des vierten VLT-Hauptspiegels wurde am 14. Dezember bei REOSC (St. Pierre du Perray, Frankreich) mit entsprechenden PR-Aktivitäten gefeiert.

Viele Besuchergruppen kamen für Vorträge und Rundgänge ins ESO-Hauptquartier. Hier fand auch ein Treffen von Amateurastronomen anlässlich der totalen Sonnenfinsternis statt, und am 11. August, dem Tag der Finsternis, wurden rund 500 Besucher bei ESO begrüßt. Vor dem Ereignis wurden im ESO-Auditorium einführende Vorträge für Besucher und Belegschaft gehalten. Auch der Tag der Offenen Tür am 10. Oktober war wieder ein Erfolg; es wurden etwa 2300 Besucher begrüßt und durch das ESO-Hauptquartier geführt.

Zu den regelmäßigen monatlichen Besuchstagen von La Silla und Paranal kam ebenfalls eine große Zahl von Besuchern.

EPR arbeitete auch im Namen von CERN, ESA, EAAE und ESO einen

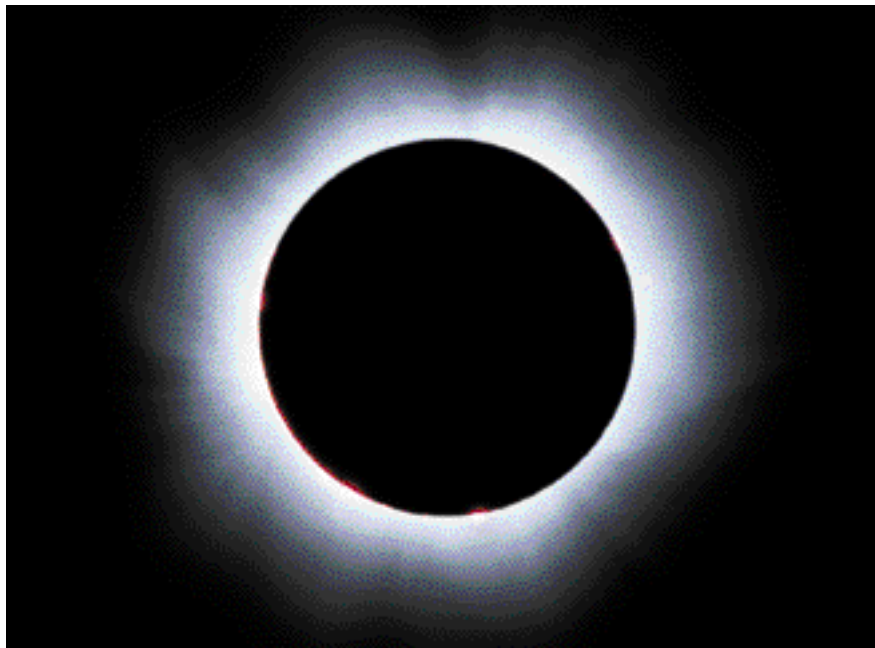


“Physics on Stage”, was prepared by the EPR on behalf of CERN, ESA, EAAE and ESO and submitted to the European Community in November 1999. The goal is to inform the public in general and high school physics teachers and media representatives in particular about innovative ways to convey information about physics and astrophysics. It will culminate in a 5-day meeting during the European Science Week in November 2000 with about 400 delegates from most European countries with presentations of spectacular demonstrations of new educational tools and methods. At the end of the year, the signature for an EC contract for this programme was imminent.

on stage » a été préparé par l’EPR, au nom du CERN, de l’ESA, l’EAAE et de l’ESO et a été soumis à la Commission européenne en novembre 1999. Le but en est d’informer le public en général et les enseignants de lycées et les représentants des médias en particulier sur de nouveaux moyens de faire passer l’information sur la physique et l’astrophysique. Le point culminant du projet sera une réunion de 5 jours pendant la Semaine européenne de la science en novembre 2000, avec la participation d’environ 400 délégués de la plupart des pays européens. Une démonstration des nouveaux et spectaculaires outils et méthodes d’éducation aura lieu. A la fin de l’année, la signature d’un contrat de l’UE pour ce programme était imminente.

sehr umfassenden Vorschlag für ein europaweites Bildungsprojekt aus: „Physics on Stage“ (etwa „Physik im Rampenlicht“). Er wurde im November 1999 der Europäischen Gemeinschaft vorgelegt. Er hat zum Ziel, die Öffentlichkeit im Allgemeinen und Physiklehrer an weiterführenden Schulen sowie Medienvertreter im Besonderen über neuartige Wege zu informieren, wie Informationen über Physik und Astrophysik vermittelt werden können. Höhepunkt wird ein 5 Tage dauerndes Treffen während der Europäischen Woche der Wissenschaft im November 2000 mit etwa 400 Delegierten aus den meisten europäischen Staaten sein, bei dem neue Lehrmethoden und -Werkzeuge mit spektakulären Demonstrationen vorgestellt werden. Am Jahresende stand die Unterzeichnung eines Vertrags mit der EG für dieses Programm unmittelbar bevor.

Photo: Philippe Duhoux



*Figure 34: Solar eclipse on August 11, 1999 near Garching.*

*Figure 34: Éclipse solaire le 11 août 1999 près de Garching.*

*Abbildung 34: Sonnenfinsternis am 11. August 1999 in der Nähe von Garching.*

# Governing Bodies

## Council

Council met twice for regular meetings in 1999 under the chairmanship of Council President Mr. H. Grage. Both meetings (91st and 92nd) took place in Garching. A Committee of Council meeting took also place in April 1999 in Garching to discuss the status of negotiations related to ALMA (Atacama Large Millimetre Array) and ESO's Long Range Plan 1999–2006.

Important items on the agenda were the approval of the signature of the Memorandum of Understanding with NSF, CNRS, MPG, NFRA/NOVA and PPARC concerning the design and development phase of a large aperture mm/sub-mm array (ALMA), the approval of an agreement between ESO and NOVA (NL) concerning the enhancement of the VLTI, between ESO and NFR (S) concerning the operation of SEST at La Silla, and between ESO and the OmegaCam Consortium for the VLT.

Council also approved the negotiation and conclusion of a number of agreements related primarily to the joint development of instruments for the VLT, such as between ESO and MPIA Heidelberg (D), NOVA (NL), Observatoire de Paris (F) and Kiepenheuer Institut Freiburg (D) concerning the procurement of MIDI, between ESO and Observatoire de Grenoble (F), Observatoire de la Côte d'Azur (F), Osservatorio Astrofisico di Arcetri (I) and MPIfR Bonn (D) for the procurement of AMBER as well as the negotiation of a Memorandum of Understanding with MPE Garching (D) concerning SINFONI, between ESO and Osservatorio Astronomico di Torino (I) for the

# Corps dirigeants

## Le Conseil

Le Conseil se rencontra deux fois pour des réunions régulières en 1999 sous la présidence du président du Conseil Mr. H. Grage. Les deux réunions (92<sup>e</sup> et 93<sup>e</sup>) eurent lieu à Garching. Une réunion du Comité du Conseil a aussi eu lieu en avril 1999 à Garching pour discuter du statut des négociations liées au projet ALMA (Atacama Millimetre Array) et les plans de l'ESO à long terme (pour 1999-2006).

Les points importants de l'agenda furent l'approbation de la signature de l'accord de principe avec le NSF, le CNRS, le MPG, NFRA/NOVA et le PPARC concernant la phase de concept et développement du réseau mm/sub-mm à large ouverture (ALMA), l'approbation d'un accord entre l'ESO et NOVA (NL) concernant l'amélioration du VLTI, entre l'ESO et NFR (S) concernant l'opération du SEST à La Silla, et entre l'ESO et le consortium OmegaCam pour le VLT.

Le Conseil a aussi approuvé la négociation et conclusion d'un nombre d'accords reliés principalement au développement conjoint d'instruments pour le VLT, comme par exemple entre l'ESO et le MPIA Heidelberg (D), NOVA (NL), l'observatoire de Paris (F) et l'institut Kiepenheuer de Freiburg (D) concernant l'acquisition de MIDI, entre l'ESO et l'Observatoire de Grenoble (F), l'Observatoire de la Côte d'Azur (F), l'Osservatorio Astrofisico di Arcetri (I) et le MPIfR de Bonn (D) pour l'acquisition d'AMBER de même que la négociation de l'accord avec le MPE de Garching (D) concernant SINFONI, entre l'ESO et l'Osservatorio Astronomico di Torino (I) pour l'ac-

# Führungsgremien

## Der Rat

Im Jahre 1999 kam der Rat unter Vorsitz des Ratspräsidenten H. Grage zweimal zu ordentlichen Treffen (das 91. und 92.) in Garching zusammen. Außerdem fand im April 1999 in Garching ein Treffen des Unterausschusses des Rats statt, bei dem der Stand der Verhandlungen bezüglich ALMA (Atacama Large Millimetre Array) sowie der Langzeitplan der ESO für die Jahre 1999 bis 2006 erörtert wurden.

Wichtige Punkte der Tagesordnung waren die Billigung der Unterzeichnung einer Absichtserklärung mit NSF, CNRS, MPG, NFRA/NOVA und PPARC über die Entwurfs- und Entwicklungsphase eines Millimeter/Sub-Millimeter Arrays mit großer Öffnung (ALMA), die Billigung von Verträgen zwischen ESO und NOVA (NL) über die Verbesserung des VLTI, zwischen ESO und NFR (S) über den Betrieb von SEST auf La Silla und zwischen ESO und dem OmegaCam-Konsortium für das VLT.

Weiterhin gab der Rat seine Zustimmung zu Verhandlung und Abschluss einer Reihe von Verträgen, die sich hauptsächlich auf die gemeinsame Entwicklung von Instrumenten für das VLT bezogen. So ging es zwischen ESO und MPIA Heidelberg (D), NOVA (NL), dem Observatoire de Paris (F) und dem Kiepenheuer-Institut Freiburg (D) um die Beschaffung von MIDI. In den Verhandlungen zwischen ESO und dem Observatoire de Grenoble (F), dem Observatoire de la Côte d'Azur (F), dem Osservatorio Astrofisico di Arcetri (I) und MPIfR Bonn (D) ging es um die Beschaffung von AMBER sowie um eine Absichtserklärung mit MPE Garching (D) bezüglich SIN-

procurement of FINITO, between ESO and Observatoire de la Côte d'Azur and Observatoire de Paris on the DENIS project at La Silla. Possibilities for the installation of a Visible and Infrared Survey Telescope (VISTA (UK)) on Paranal were discussed.

Council also authorised ESO to conclude the following agreements with the Observatoire de Genève (CH) on the operation of the Swiss 1.2-m Euler telescope on La Silla, with the FORS and VIRMOS consortia on the construction of a Spectroscopic Mask Unit for FORS2, with the Observatories of Bologna, Cagliari, Palermo and Trieste for a contribution to the development of the FLAMES facility.

Two amendments to the Regulations for International Staff were approved concerning mountain allowance and the special subsistence allowance as a replacement for the "special mission" scheme.

The reports of the chairmen of the Finance Committee, the Scientific Technical Committee (STC) and the Observing Programmes Committee (OPC) were discussed as well as ESO's Long Range Plan, the VLTI Long Range Plan 1999–2006, the regular VLT, VLTI Progress Reports and the developments of the ALMA project including the work of its different committees.

On the external relations, Council was informed on the development of ESO's relations with Chile. What concerns the possibility of new member states, Council nominated a Negotiating Team for Finland and agreed to mandate the Negotiating Team for Portugal to continue negotiations.

On the basis of the External Audit Report 1998 by the Swiss Federal Audit Office, Council approved in June 1999 with unanimity the audited annual accounts 1998 of ESO. Council adopted the Draft Budget 2000 and took note of the Draft Financial

quisition de FINITO, entre l'ESO et l'Observatoire de la Côte d'Azur et l'Observatoire de Paris sur le projet DENIS à La Silla. Les possibilités pour l'installation d'un télescope pour des études dans le visible et l'infrarouge (VISTA (UK)) à Paranal ont aussi été discutées.

Le Conseil a aussi autorisé l'ESO à conclure les accords suivants, avec l'Observatoire de Genève (CH) sur l'opération du télescope Euler suisse de 1,20 m à La Silla, avec les consortia FORS et VIRMOS sur la construction de l'unité de masques spectroscopiques pour FORS2, avec les observatoires de Bologna, Cagliari, Palermo et Trieste pour une contribution au développement de la facilité FLAMES.

Deux amendements aux règlements du personnel international ont été approuvés concernant l'allocation de montagne et l'allocation spéciale de subsistance comme remplacement du plan 'mission spéciale'.

Les rapports des présidents du Comité des Finances, du Comité scientifique et technique (STC) et du Comité des Programmes d'Observations (OPC) furent discutés de même que le plan de l'ESO à long terme, le plan à long terme pour le VLTI (1999–2006), les rapports de progrès réguliers du VLT, VLTI et les développements du projet ALMA, y compris le travail de ses différents comités.

Sur le plan des relations externes, le Conseil a été informé sur le développement des relations de l'ESO avec le Chili. En ce qui concerne la possibilité de nouveaux pays membres, le Conseil a nommé une équipe de négociation pour la Finlande et a accepté de mettre sous mandat l'équipe de négociation pour le Portugal pour continuer les négociations.

Sur la base du rapport d'audit externe 1998, par le bureau d'audit fédéral suisse, le Conseil approuva à l'unanimité en juin 1999 les comptes annuels audités 1998 de l'ESO. Le Conseil adopta une ébauche de budget pour l'an 2000 et prit note du plan des pro-

FONL. ESO und das Osservatorio Astronomico die Torino (I) verhandelten die Beschaffung von FINITO, und zwischen ESO, dem Observatoire de la Côte d'Azur und dem Observatoire de Paris ging es um das DENIS-Projekt auf La Silla. Außerdem wurde die Errichtung eines Durchmusterungsteleskops für sichtbares und Infrarotlicht (VISTA (UK)) auf Paranal erörtert.

Der Rat ermächtigte ESO, die Verträge mit dem Observatoire de Genève (CH) über den Betrieb des Schweizer 1,2-m-Euler-Teleskops auf La Silla, mit den FORS- und VIRMOS-Konsortien über die Errichtung einer Einheit für spektroskopische Masken für FORS2 und mit den Observatorien von Bologna, Cagliari, Palermo und Triest über eine Beteiligung an der Entwicklung der FLAMES-Einrichtung zum Abschluss zu bringen.

Die Bestimmungen für internationale Mitarbeiter wurden durch eine Regelung über Bergzuschlag und den besonderen Unterhaltszuschuss als Ersatz für die „Sonder-Mission“-Regelung ergänzt.

Die Berichte der Vorsitzenden des Finanzausschusses, des Wissenschaftlich-Technischen Ausschusses und des Ausschusses für Beobachtungsprogramme (OPC) wurden ebenso diskutiert wie der ESO-Langzeitplan, der Langzeitplan 1999–2006 für das VLTI, die üblichen Fortschrittsberichte über das VLT/VLTI und die Entwicklung des ALMA-Projekts einschließlich der Arbeit seiner verschiedenen Ausschüsse.

Die Auslandsbeziehungen betreffend wurde der Rat über die Entwicklung der Beziehungen zwischen ESO und Chile unterrichtet. In Bezug auf mögliche neue Mitgliedstaaten hat der Rat ein Verhandlungsteam für Finnland einberufen und das Verhandlungsteam für Portugal aufgefordert, die Verhandlungen fortzuführen.

Auf der Basis des vom Schweizerischen Bundesrechnungsbüro erstellten Externen Prüfungsberichts für 1998 stimmte der Rat im Juni 1999 einstimmig der Rechnungsprüfung der ESO für 1998 zu. Der Rat nahm den Haushaltsentwurf für 2000 an und den Ent-

Projections 2001–2003 and the Cash Flow Planning 2000–2006.

Council warmly thanked Prof. R. Giacconi for his outstanding contribution and leadership and his achievements during his term at ESO.

Council decided to reappoint Dr. Jorge Melnick Director of La Silla, and to appoint Dr. R. Gilmozzi Director of Paranal and Mr. Manfred Ziebell Head of the Technical Division.

Dr. A. Freytag was elected as new Council President starting his term on 1 January 2000. Prof. R. Bender was appointed Chairman of the STC for 1999, replacing Dr. O. Le Fèvre who would be representing France as a new Council delegate, and Prof. R. Bacon was elected member of the STC. Chairmen of the Finance Committee (Dr. Sessi), STC (Prof. R. Bender), OPC (Prof. Waelkens) were reappointed for 2000 as well as Vice-Chairman of OPC (Prof. Maza).

## Finance Committee

The Finance Committee chaired by Dr. U. Sessi met in May and November 1999 in Garching.

It approved the award of 5 contracts exceeding DM 500,000 and 17 single-source procurements exceeding DM 200,000, received advance information on forthcoming calls for tenders, Member States' Contributions, cash-flow situation and ESO's IT systems for the year 2000. In particular, procurement matters related to ALMA (e.g. Prototype Antenna) were included in the agenda of the FC.

An essential task of the Finance Committee is the discussion of recommendations to Council and the preparation of Council decisions on matters of financial (budget, cash flow projections) and personnel (international and local staff) management.

jections financières 2001–2003 et d'organisation des liquidités pour 2000–2006.

Le Conseil remercia chaleureusement Prof. R. Giacconi pour son éminente contribution et direction et ses accomplissements pendant son mandat à l'ESO.

Le Conseil décida de renommer Dr. Jorge Melnick directeur de La Silla, et de nommer Dr. R. Gilmozzi directeur de Paranal et Mr. Manfred Ziebell chef de la Division technique.

Dr. A. Freytag a été élu comme nouveau Président du Conseil commençant son mandat le 1<sup>er</sup> janvier 2000. Prof. R. Bender a été nommé président du STC pour 1999, remplaçant Dr. O. Lefèvre, qui représentera la France en tant que nouveau délégué au Conseil, et Prof. R. Bacon a été élu membre du STC. Les présidents du Comité des Finances (Dr. Sessi), du STC (Prof. R. Bender), de l'OPC (Prof. Waelkens) furent réassignés dans leurs fonctions pour 2000, de même que le vice-président de l'OPC (Prof. Maza).

## Le Comité des Finances

Le Comité des Finances, présidé par Dr. U. Sessi, se rencontra en mai et novembre 1999 à Garching.

Il a accepté la remise de 5 contrats de plus de 500000 DM et de 17 acquisitions sans voie d'adjudication dépassant 200000 DM. Il a reçu des informations anticipées sur les prochains appels d'offres, les contributions des pays membres, la situation au niveau des liquidités et les systèmes IT de l'ESO pour l'an 2000. En particulier, des affaires liées à ALMA (e.g. antenne prototype) furent aussi incluses dans l'agenda du CF.

Une tâche essentielle du Comité des Finances est la discussion de recommandations pour le Conseil et la préparation des décisions de celui-ci en ce qui concerne les finances (le budget, les projections de liquidité) et la gestion du personnel (membres locaux et internationaux).

wurf der Finanzplanung für 2001–2003 sowie die Liquiditätsplanung für 2000–2006 zur Kenntnis.

Der Rat drückte Prof. R. Giacconi für dessen hervorragende Mitwirkung und Führung und seine Leistungen während seiner Zeit bei ESO seinen herzlichen Dank aus.

Der Rat beschloß, Dr. Jorge Melnick wieder zum Direktor von La Silla zu ernennen und Dr. R. Gilmozzi zum Direktor von Paranal sowie Manfred Ziebell zum Leiter der Technischen Abteilung zu ernennen.

Dr. A. Freytag wurde zum neuen Ratspräsidenten gewählt, seine Amtszeit beginnt am 1. Januar 2000. Prof. R. Bender wurde zum Vorsitzenden des STC für 1999 ernannt und tritt an die Stelle von Dr. O. Le Fèvre, der als neuer Ratsdelegierter Frankreich repräsentiert. Prof. R. Bacon wurde als Mitglied des STC gewählt. Die Vorsitzenden des Finanzausschusses (Dr. Sessi), des STC (Prof. R. Bender) und des OPC (Prof. Waelkens) wurden für 2000 ebenso wiedergewählt wie der Stellvertretende Vorsitzende des OPC (Prof. Maza).

## Finanzausschuss

Der Finanzausschuss unter Vorsitz von Dr. U. Sessi trat im Mai und November 1999 in Garching zusammen.

Er stimmte der Vergabe von fünf Aufträgen über DM 500000 und 17 Beschaffungen ohne Ausschreibung zu, die DM 200000 übersteigen. Der Finanzausschuss erhielt Vorabinformationen über zukünftige Ausschreibungen, die Beitragszahlungen der Mitgliedsstaaten, die Liquiditätssituation und ESO's IT-Systeme für das Jahr 2000. Insbesondere wurden Beschaffungsangelegenheiten, die mit ALMA in Zusammenhang stehen (z.B. der Antennenprototyp), in die Tagesordnung des Finanzausschusses aufgenommen.

Wesentliche Aufgaben des Finanzausschusses sind die Diskussion von Vorschlägen an den Rat und die Vorbereitung von Ratsentscheidungen über Angelegenheiten von Finanz- (Budget, Liquiditätsplanung) und Personalmanagement (internationale und nationale Mitarbeiter).

The Working Group on the revision of ESO's Financial Rules and Internal Financial Regulations established in November 1998 continued its work with the aim to conclude it by 2000.

The Working Group of the Finance Committee for the Review of the Staff Rules and Regulations for ESO International Staff and the Regulations for ESO Local Staff (Chile) chaired by Dr J. Bezemer dealt with the contribution to the CERN Pension Fund, the ATILO cases, the adjustment of salaries and allowances, amendments to the Staff Regulations and general questions of the relations with the personnel. It was agreed that a Tripartite group, consisting of the Chairman of the Working Group and an FC delegate, two representatives of the Management and two representatives of the International Staff, would be set up to discuss informally issues of joint interest and the salary adjustment policy.

Le groupe de travail sur la révision des règles financières de l'ESO et les règlements financiers internationaux, établi en novembre 1998, a continué son travail avec le but de conclure en l'an 2000.

Le groupe de travail du Comité des Finances pour la révision des règles et règlements pour le personnel international de l'ESO et des règlements pour les membres locaux de l'ESO (Chili), présidé par Dr. J. Bezemer, s'occupa de la contribution au fond de pension du CERN, des cas ATILO, de l'ajustement des salaires et allocations, des amendements aux règlements du personnel et de questions générales de relations avec le personnel. Il a été convenu qu'un groupe tripartite, se composant du président du groupe de travail et d'un délégué, deux représentants de la gestion et deux représentants du personnel international, serait mis en place pour discuter de façon informelle des thèmes d'intérêt commun et de la politique d'ajustement des salaires.

Die Arbeitsgruppe zur Neuformulierung der finanziellen Regeln und internen finanziellen Bestimmungen der ESO nahm ihre Arbeit im November 1998 auf und beabsichtigt, diese im Jahre 2000 zu Ende zu führen.

Die Arbeitsgruppe des Finanzausschusses für die Überprüfung der Personal-Regelungen und Bestimmungen für internationale ESO-Mitarbeiter und der Bestimmungen für lokale ESO-Mitarbeiter (Chile) unter Vorsitz von Dr. J. Bezemer befasste sich mit der Beitragszahlung an die CERN-Rentenkasse, den ATILO-Fällen, den Angleichungen von Gehältern und Zulagen, Ergänzungen der Personal-Bestimmungen und allgemeinen Fragen der Kontakte mit dem Personal. Man kam überein, eine Dreiergruppe, bestehend aus dem Vorsitzenden der Arbeitsgruppe und einem Delegierten des Finanzausschusses, zwei Vertretern des Managements und zwei Vertretern der internationalen Mitarbeiter zu bilden, die informell Themen von gemeinsamem Interesse sowie die Gehaltsangleichungspolitik diskutieren soll.

## Scientific Technical Committee

The Scientific Technical Committee, chaired by Prof. R. Bender, met twice in 1999: the 47<sup>th</sup> meeting was held on May 4 and 5, and the 48<sup>th</sup> on October 25 and 26. Both meetings took place in Garching.

The main agenda items at the 47<sup>th</sup> meeting were:

- The status of instrumentation and the Long-Range Plan 1999–2006. The STC approved the strategy and agreed with the main goals, the absolute first priority objective being the completion, installation and putting into operation of the 1<sup>st</sup>-generation instruments for the VLT/VST. There was also strong support by STC for the in-house development of the adaptive optics system MACAO needed for VLTI, SINFONI and CRILES.

- The VLTI Long-Range Plan including instrumentation. The STC commented

## Comité scientifique et technique

Le Comité scientifique et technique, présidé par le Prof. R. Bender, s'est réuni deux fois en 1999: la 4<sup>e</sup> réunion se tint les 4 et 5 mai, et la 48<sup>e</sup> les 25 et 26 octobre. Toutes deux eurent lieu à Garching.

Les points principaux de l'agenda de la 47<sup>e</sup> réunion étaient:

Le statut de l'instrumentation et le plan à long terme 1999–2006. Le STC a approuvé la stratégie et les objectifs principaux, l'objectif de toute première priorité étant l'achèvement, l'installation et la mise en opération de la première génération d'instruments VLT/VST. Le STC supporte aussi fortement le développement interne du système d'optique adaptative MACAO nécessaire pour le VLTI, SINFONI et CRILES.

- Le plan VLTI à long terme, y compris son instrumentation. Le STC a com-

## Wissenschaftlich-Technischer Ausschuss

Der Wissenschaftlich-Technische Ausschuss trat unter dem Vorsitz von Prof. R. Bender 1999 zweimal in Garching zusammen: das 47. Treffen fand am 4. und 5. Mai statt, das 48. am 25. und 26. Oktober.

Die wichtigsten Punkte der Tagesordnung des 47. Treffens waren:

- Der Status der Instrumentierung und der Langzeitplan 1999–2006. Das STC genehmigte die Strategie und stimmte mit den Hauptzielen überein, wobei der Fertigstellung, Installation und Inbetriebnahme der ersten Generation von Instrumenten für VLT/VST absolut höchste Priorität zukommen. Das STC unterstützte auch nachdrücklich die interne Entwicklung von MACAO, dem für das VLTI benötigten adaptiven Optik-System, sowie von SINFONI und CRILES.

- Der VLTI-Langzeitplan einschließlich Instrumentierung. Das STC äußerte

favourably on the progress of the VLTI project, approved the development of the science instruments MIDI and AMBER and recommended a speedy development of the PRIMA facility.

- The HARPS (High Accuracy Radial Velocity Spectrometer) for the 3.6-m telescope. The STC recommended that HARPS be built and installed at the 3.6-m telescope by the consortium composed of the Geneva Observatory, Observatoire de Haute-Provence, University of Bern and the CNRS Service d'Aéronomie, in collaboration with ESO.

The STC also expressed its satisfaction with the efficient convergence on the definitions and the international organisation of the phase 1 of the ALMA project and supported the view that the prototype antenna be placed on Chajnantor as soon as possible for both scientific and technical reasons.

The 48<sup>th</sup> STC meeting focussed on the following issues:

- The final report of the La Silla 2000+ Working Group was presented. The STC agreed with the report's main conclusions and recommended certain priorities for operating the optical telescopes. The STC also recommended completing the current upgrade of SEST and demanded an investigation of the possibility to move the submm activities to Chajnantor as soon as possible.

- The STC took note of the long-range planning of Data Management and Operations and the aim for end-to-end science operations for the VLT. Among the different components of this plan, those with STC top priority are user and operational support, and basic software for quick-look data reduction and analysis.

- The procurement plan for the OmegaCam CCD was endorsed. The STC also agreed with the MoU between ESO and the OmegaCam consortium and recommended signature of the MoU as soon as possible.

menté de façon favorable les progrès du projet VLTI, a approuvé le développement des instruments scientifiques MIDI et AMBER et recommandé un développement rapide de la facilité PRIMA.

- HARPS (Spectromètre à haute précision pour la mesure des vitesses radiales) pour le télescope de 3,60 m. Le STC a recommandé que HARPS soit construit et installé au télescope de 3,60 m par le consortium composé de l'Observatoire de Genève, l'Observatoire de Haute-Provence, l'Université de Berne et le Service d'aéronomie du CNRS, en collaboration avec l'ESO.

Le STC a aussi exprimé sa satisfaction avec la convergence efficace sur les définitions et l'organisation internationale de la phase 1 du projet ALMA et a corroboré l'idée que l'antenne prototype soit placée à Chajnantor dès que possible pour des raisons à la fois scientifiques et techniques.

La 48<sup>e</sup> réunion du STC se concentra sur les points suivants:

- Le rapport final du groupe de travail 'La Silla 2000+' a été présenté. Le STC est tombé d'accord avec les conclusions principales du rapport et a recommandé certaines priorités pour opérer les télescopes optiques. Le STC a aussi recommandé de compléter l'actuelle 'remise à niveau' du SEST et a demandé une enquête sur la possibilité de déplacer les activités submillimétriques à Chajnantor dès que possible.

Le STC prit note du planning à long terme du Département gestion de données et opérations et du but des opérations scientifiques de A à Z pour le VLT. Parmi les différents composants de ce plan, ceux avec la priorité principale du STC sont le support des utilisateurs et opérations, et des logiciels de base pour une réduction et analyse rapide des données.

- Le plan d'acquisition pour le CCD OmegaCam a été souscrit. Le STC a aussi été d'accord avec l'accord de principe entre l'ESO et le consortium OmegaCam et a recommandé la signature de ce document dès que possible.

te sich positiv zum Fortschritt des VLTI-Projekts, stimmte der Entwicklung der wissenschaftlichen Instrumente MIDI und AMBER zu und empfahl eine zügige Entwicklung der PRIMA-Einrichtung.

- HARPS (Spektrometer für hochgenaue Radialgeschwindigkeitsmessung) für das 3,6-m-Teleskop. STC empfahl den Bau und die Installation von HARPS am 3,6-m-Teleskop durch das Konsortium des Observatoriums von Genf, des Observatoriums Haute-Provence, der Universität Bern und dem CNRS Service d'Aéronomie, unter Mitarbeit von ESO.

Das STC brachte auch seine Zufriedenheit über das effiziente Übereinkommen über die Definition und die internationale Organisation der Phase 1 des ALMA-Projekts zum Ausdruck und unterstützte die Ansicht, dass der Antennen-Prototyp aus wissenschaftlichen und technischen Gründen so bald wie möglich auf Chajnantor aufgestellt werden sollte.

Die Schwerpunkte des 48. Treffens waren:

- Der Abschlussbericht der Arbeitsgruppe La Silla 2000+ wurde vorgestellt. STC stimmte mit den hauptsächlichen Schlussfolgerungen des Berichts überein und empfahl bestimmte Prioritäten für den Betrieb der optischen Teleskope. Das STC empfahl auch, den derzeitigen Ausbau des SEST fertigzustellen und verlangte, die Möglichkeiten zu untersuchen, alle Submillimeter-Aktivitäten so bald wie möglich nach Chajnantor zu verlegen.

- Das STC nahm die Langzeitplanung für Datenmanagement und Betrieb zur Kenntnis sowie das Ziel eines wissenschaftlichen „End-to-end“-Betriebs für das VLT. Von den verschiedenen Komponenten dieses Plans stuft STC die Unterstützung der Benutzer und des Betriebs sowie elementare Software für eine vorläufige Datenreduktion und Analyse am höchsten ein.

- Der Beschaffungsplan für die OmegaCam CCDs wurde unterstützt. STC stimmte auch der Absichtserklärung zwischen ESO und dem OmegaCam-Konsortium zu und empfahl, diese so bald wie möglich zu unterzeichnen.

- Regarding the scientific budget, the STC recommended to give absolute first priority to the completion and optimisation of the VLT programme, with sufficient resources allocated to complete on schedule the 1<sup>st</sup> generation VLT instruments (including SINFONI, CRIRES, and VST/OmegaCam). Furthermore, the STC recommended that the procurement and implementation of a Laser Guide Star System should be accelerated.

- At the STC's recommendation, ESO will set up a formal review for each VLT instrument aimed at the evaluation of the performance after two semesters of operation. These reviews should evaluate the end-to-end operation and compare with overall performances and with the original scientific requirements for each instrument.

### *STC Sub-Committees*

At the 47<sup>th</sup> STC meeting, two STC sub-committees were formed. The STC sub-committee on VLTI (2 STC members and 2 outside consultants) met for the first time on 29 September in Garching. The STC sub-committee on 2<sup>nd</sup> Generation VLT Instrumentation (6 STC members) did not meet in 1999; however, there were consultations by email between the working-group members. Both sub-committees have presented a progress report at the 48<sup>th</sup> STC meeting. They will present their final recommendations at the 49<sup>th</sup> STC meeting in spring 2000.

At the 48<sup>th</sup> STC meeting a working group was set up to investigate the VISTA telescope project and the possibility of its installation on Paranal. The working group met with the VISTA team and ESO representatives on 10 November in Garching. The favourable STC recommendation to further investigate the possibilities offered by the VISTA project (in particular its near infrared imaging capability) became part of the 48<sup>th</sup> meeting recommendations.

- En ce qui concerne le budget scientifique, le STC a recommandé de donner la priorité absolue à l'achèvement et l'optimisation du programme VLT, avec suffisamment de ressources allouées pour compléter en temps voulu la première génération d'instruments VLT (y compris SINFONI, CRIRES et VST/OmegaCam). De plus, le STC a recommandé que l'acquisition et la mise en œuvre d'un système d'étoiles guides laser devraient être accélérées.

- Suite aux recommandations du STC, l'ESO va établir une revue formelle pour chaque instrument VLT dans le but d'une évaluation des performances après deux semestres d'opérations. Ces revues devraient évaluer l'opération de bout en bout et comparer avec les performances globales et avec les exigences scientifiques originales pour chaque instrument.

### *Sous-comités du STC*

A la 47<sup>e</sup> réunion du STC, deux sous-comités ont été formés. Le sous-comité STC pour le VLTI (2 membres du STC et 2 consultants externes) s'est réuni pour la première fois le 29 septembre à Garching. Le sous-comité STC pour la deuxième génération d'instruments VLT (6 membres du STC) ne s'est pas réuni en 1999; cependant, il y a eu des consultations par e-mail entre les membres de ce groupe de travail. Ces deux sous-comités ont présenté un rapport de progrès à la 48<sup>e</sup> réunion du STC. Ils présenteront leurs recommandations finales à la 49<sup>e</sup> réunion du STC au printemps 2000.

A la 48<sup>e</sup> réunion du STC, un groupe de travail a été établi afin d'étudier le projet de télescope VISTA et la possibilité de son installation à Paranal. Le groupe de travail a rencontré l'équipe VISTA et des représentants ESO le 10 novembre à Garching. La recommandation favorable du STC d'étudier davantage les possibilités offertes par le projet VISTA (en particulier sa capacité d'imagerie dans le proche infrarouge) est devenue une partie des recommandations de la 48<sup>e</sup> réunion.

- Bezüglich des wissenschaftlichen Haushalts empfahl das STC, der Fertigstellung und Optimierung des VLT-Programms erste Priorität einzuräumen. Ausreichend Mittel sollten zur Verfügung stehen, um die erste Instrumentengeneration des VLT (einschließlich SINFONI, CRIRES und VST/OmegaCam) termingerecht fertigzustellen. Das STC empfahl ferner die Beschleunigung der Beschaffung und Inbetriebnahme eines Laser-Leitsternsystems.

- Auf Empfehlung des STC wird ESO eine formale Begutachtung für jedes VLT-Instrument durchführen mit dem Ziel einer Bewertung der Leistungsfähigkeit nach zwei Semestern Betrieb. Dabei sollen der End-to-end-Betrieb betrachtet sowie die Gesamtleistungsfähigkeit mit den ursprünglichen wissenschaftlichen Anforderungen jedes Instruments verglichen werden.

### *STC-Unterausschüsse*

Beim 47. Treffen wurden zwei STC-Unterausschüsse gebildet. Der STC-Unterausschuss für das VLTI (2 Mitglieder des STC und 2 externe Berater) traf sich erstmals am 29. September in Garching. Der Unterausschuss für die zweite Generation von Instrumenten für das VLT (6 Mitglieder des STC) trat 1999 nicht zusammen; die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe berieten sich jedoch per Email. Beide Unterausschüsse legten beim 48. STC-Treffen Fortschrittsberichte vor. Sie werden ihre endgültigen Empfehlungen beim 49. STC-Treffen im Frühjahr 2000 vorlegen.

Beim 48. STC-Treffen wurde eine Arbeitsgruppe gebildet, die das VISTA-Teleskopprojekt und die Möglichkeiten seiner Errichtung auf Paranal untersuchte. Die Arbeitsgruppe traf sich am 10. November in Garching mit dem VISTA-Team und mit Vertretern von ESO. Die positive STC-Empfehlung, weiter die vom VISTA-Projekt gebotenen Möglichkeiten (insbesondere bezüglich der Abbildung im nahen Infrarot) bildet einen Teil der Empfehlungen des 48. Treffens.

# Administration

# Administration

# Verwaltung

## Personnel

Apart from the general and recurrent administrative tasks, the activities of the Personnel Department concentrated this year essentially on:

- Substantial recruitment activities for scientists and engineers.
- Analysis of the results of the Organisational Climate Study in Garching and the development and implementation of appropriate measures in particular for the improvement of communication.
- Review of information brochures for new Staff Members.
- Improvement of procedure for professional training.

In 1999, 38 International Staff Members were recruited and 35 contracts extended. In addition, 84 Visitors, Students, Fellows and Paid Associates joined ESO.

Figure 35 shows the Staff Members of ESO by category and Figure 36 the International Staff Members of ESO by nationality as of 31 December 1999.

## Finance

During 1999 payments for VLT contracts went up considerably to MDM 76.6, compared to MDM 50.4 in 1998. Although cash shortages could still be avoided in 1999, temporary cash shortages are expected for 2000. As in the past, the Executive has again achieved

## Personnel

Mis à part les fonctions administratives générales et périodiques, les activités du Département du personnel se concentrèrent cette année essentiellement sur:

- Des activités importantes de recrutement de scientifiques et ingénieurs.
- L'analyse des résultats de l'étude du climat organisationnel à Garching et le développement et la mise en place des mesures appropriées en particulier pour l'amélioration des communications.
- La revue des brochures d'information pour les nouveaux membres du personnel.
- L'amélioration de procédures pour la formation professionnelle.

En 1998, 38 membres du personnel international ont été recrutés et 35 contrats prolongés. De plus, 84 visiteurs, étudiants, post-docs et associés payés ont rejoint l'ESO.

La figure 35 montre les membres du personnel de l'ESO par catégorie et la figure 36 les membres internationaux du personnel de l'ESO par nationalité à la date du 31 décembre 1999.

## Finances

En 1999, les paiements pour les contrats VLT s'accroissent considérablement jusqu'à hauteur de 76,6 millions de DM, comparé à 50,4 MDM en 1998. Bien qu'il fût encore possible d'éviter des pénuries de liquidités en 1999, des pénuries temporaires sont attendues en

## Personal

Abgesehen von den allgemeinen und sich wiederholenden Aufgaben konzentrierten sich die Aktivitäten der Personalabteilung in diesem Jahr im Wesentlichen auf:

- Umfangreiche Einstellungsmaßnahmen für Wissenschaftler und Ingenieure.
- Analyse der Ergebnisse der Studie zum Organisationsklima in Garching und der Entwicklung und Ausführung geeigneter Maßnahmen insbesondere für die Verbesserung der Kommunikation.
- Überprüfung von Informationsbrochüren für neue Mitarbeiter.
- Verfahrensverbesserung zur beruflichen Weiterbildung.

1999 wurden 38 internationale Mitarbeiter neu eingestellt und 35 Verträge verlängert. Zusätzlich traten insgesamt 84 Besucher, Studenten, Fellows und Paid Associates bei ESO ein.

Abbildung 35 zeigt die Aufteilung der ESO-Mitarbeiter nach Kategorien und Abbildung 36 die der internationalen Mitarbeiter nach Staatsangehörigkeit (Stand 31.12.1999).

## Finanzen

Im Jahre 1999 stiegen die Zahlungen für VLT-Verträge beträchtlich auf 76,6 MDM, verglichen mit 50,4 MDM im Vorjahr. Obwohl 1999 Liquiditätsprobleme vermieden werden konnten, werden 2000 vorübergehend solche Probleme erwartet. Wie in den vergan-



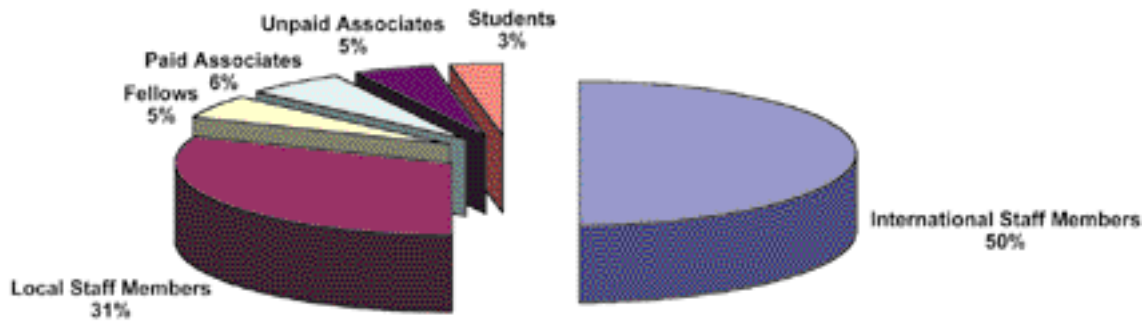


Figure 35: ESO Staff Members by category as of 31 December 1999.

Figure 35: Membres du personnel de l'ESO par catégorie au 31 décembre 1999.

Abbildung 35: Aufteilung der ESO-Mitarbeiter nach Kategorien (Stand 31. Dezember 1999).

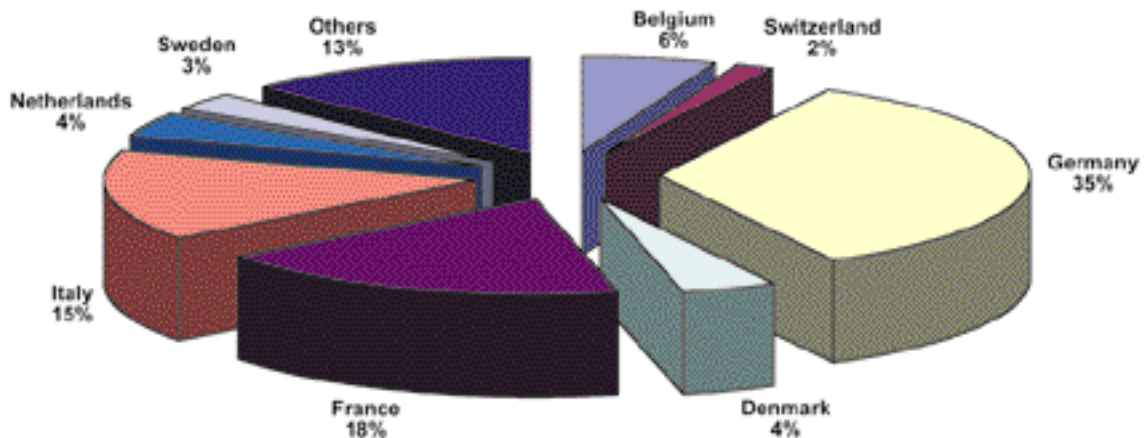


Figure 36: Distribution of International Staff Members by nationality as of 31 December 1999.

Figure 36: Distribution des membres du personnel international par nationalité au 31 décembre 1999.

Abbildung 36: Aufteilung der internationalen ESO-Mitarbeiter nach Staatsangehörigkeit (Stand 31. Dezember 1999).

economies in several areas, in particular within the Chile part of the budget where personnel cost developed favourably in view of delays for a number of recruitments. The operational cost of the La Silla Observatory could, as planned, be further contained. Increasing needs of the Paranal Observatory where 2 VLT telescope units were already in operational mode had to be taken into account.

Considerably more income could be achieved from bank interest on temporarily unspent funds, mainly due to early payment of Member States' contributions. This positive result is largely counterbalanced by lower income for the sale of some real estate proper-

2000. Comme par le passé, l'Exécutif a encore réussi à faire des économies dans plusieurs domaines, en particulier à l'intérieur de la partie chilienne du budget, où les coûts du personnel se développèrent favorablement suite aux délais d'un nombre de recrutements. Le coût opérationnel pour l'observatoire de La Silla put, comme prévu, être contraint davantage. Les besoins croissant de l'observatoire de Paranal, où deux télescopes du VLT étaient déjà en opération, a dû être pris en compte.

Beaucoup d'entrées d'argent purent être réalisées grâce aux intérêts bancaires obtenus sur des fonds temporairement non utilisés, principalement dû au paiement anticipé des contributions des pays membres. Ce résultat positif est largement contre-balancé par les

genen Jahren hat die Leitung wieder Einsparungen auf mehreren Gebieten erreicht, insbesondere in dem Teil des Budgets, der Chile betraf, wo sich die Personalkosten durch Verzögerungen bei einer Reihe von Neueinstellungen günstig entwickelten. Die Betriebskosten für das La Silla-Observatorium konnten wie geplant weiterhin im Rahmen gehalten werden. Steigende Kosten des Observatoriums Paranal, wo zwei VLT-Teleskop-Einheiten schon in Betrieb waren, mußten berücksichtigt werden.

Durch Verzinsung von vorübergehend nicht genutzten Geldern, die hauptsächlich aufgrund frühzeitiger Zahlungen von Beiträgen der Mitgliedsstaaten zur Verfügung standen, konnten beträchtliche Einnahmen erzielt werden. Dieses positive Ergebnis wird zum

ty in Chile, where sales had to be postponed in view of unfavourable market conditions, as well as by less proceeds in the frame of cooperation agreements with national institutes on the use of telescopes on La Silla.

The annual accounts for the financial year 1998, as well as the related audit report, presented by the Swiss Federal Audit Office, were approved by Council at its meeting in June 1999. At its December meeting Council approved the extension of the mandate of the Swiss Federal Audit Office as External Auditors for the years 2000 to 2002.

## Contracts and Procurement

### *Contracts / Purchase Orders placed*

Europe: 3174 orders  
Chile: 2187 orders

Total orders: 5361 orders  
Total order value: 87 MDM

### *Major Contracts*

Among the 5361 contracts / purchase orders placed in 1999 with a total value of about 87 MDM, the following major contracts should be mentioned:

- Construction of Phase I of Offices, Board and Lodging Facilities at Paranal: Earthwork, Concrete Structural Retention Wall Systems, Associated Electrical and Mechanical Installations: *VIAL & VIVES, Chile*
- VLT Interferometer Coudé Assemblies of the Unit Telescopes (M4–M8): *REOSC, France*
- Third Auxiliary Telescope for the VLT Interferometer: *AMOS, Belgium*
- Development, Realisation and Supply of the VLT Interferometer Commis-

faibles revenus obtenus pour la vente de propriétés immobilières au Chili, ou les ventes ont du être reportées suite aux conditions défavorables du marché, de même que moins de bénéfices dans le cadre des accords de coopération avec les institutions nationales pour l'utilisation des télescopes à La Silla.

Les comptes annuels pour l'année financière 1998, de même que le rapport d'audit associé, présenté par l'Office fédéral d'audit suisse, ont été approuvés par le Conseil lors de sa réunion de juin 1999. Lors de sa réunion de décembre, le Conseil a approuvé l'extension du mandat de l'Office fédéral d'audit suisse en tant qu'auditeur externe pour les années 2000 à 2002.

## Contrats et achats

### *Contrats et ordres d'achats passés*

Europe: 3174 ordres  
Chili: 2187 ordres

Nombre total d'ordres: 5361  
Valeur totale des ordres: 87 MDM

### *Contrats majeurs*

Parmi les 5361 contrats/ordres d'achats placés en 1999, pour une valeur totale de 87 MDM, les principaux contrats ci-après doivent être mentionnés:

- Phase 1 de la construction des bureaux, des facilités de pension et chambres à Paranal: terrassement, systèmes de murs de rétention de structure concrète, installations mécaniques et électriques associées: *VIAL & VIVES, Chili*
- Assembléments des coudé, pour l'interféromètre VLT, des télescopes unitaires (M4–M8): *REOSC, France*
- Troisième télescope auxiliaire pour l'interféromètre VLT: *AMOS, Belgique*
- Développement, réalisation et mise à disposition de l'instrument pour la

größten Teil durch geringere Einnahmen beim Verkauf verschiedener Immobilien in Chile ausgeglichen, wo der Verkauf in Anbetracht ungünstiger Marktbedingungen verschoben werden musste, sowie durch weniger Gewinn im Rahmen von Kooperations-Abkommen mit nationalen Instituten über die Benutzung der Teleskope auf La Silla.

Der Jahresbilanz für das Finanzjahr 1998 und dem vom Schweizerischen Bundesrechnungsbüro vorgelegten Rechnungsprüfungsbericht stimmte der Rat auf seiner Sitzung im Juni 1999 zu. Bei seiner Sitzung im Dezember bestätigte der Rat die Verlängerung des Mandats des Schweizerischen Bundesrechnungsbüros als Externe Rechnungsprüfer für die Jahre 2000 bis 2002.

## Verträge und Beschaffungen

### *Geschlossene Verträge/Bestellungen*

Europa: 3174 Aufträge  
Chile: 2187 Aufträge

Aufträge gesamt: 5361 Aufträge  
Auftragswert gesamt: 87 MDM

### *Größere Verträge*

Von den 5361 Verträgen oder Bestellungen mit einem Gesamtwert von 87 MDM, die 1999 abgeschlossen wurden, sollen die folgenden, größeren Verträge erwähnt werden:

- Ausführung von Phase 1 der Büro-, Verwaltungs- und Unterkunftsgebäude in Paranal: Erdarbeiten, tragende Wandsysteme aus Beton, damit in Zusammenhang stehende elektrische und mechanische Installationen: *VIAL & VIVES, Chile*
- VLT Interferometer Coudé-Strahlengänge der Einzelteleskope (M4–M8): *REOSC, Frankreich*
- Drittes Hilfsteleskop für das VLT-Interferometer: *AMOS, Belgien*
- Entwicklung, Bau und Lieferung des VLT Interferometer-Kommissionie-

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• sioning Instrument (VINCI): <i>Observatoire de Paris – DESPA, France</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• mise en service de l'interféromètre VLT (VINCI): <i>Observatoire de Paris – DESPA, France</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• rungs-Instrumentes (VINCI): <i>Observatoire de Paris – DESPA, Frankreich</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manufacture and Supply of the VLT GIRAFFE Optics: <i>SODERN, France</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fabrication et mise à disposition des optiques de GIRAFFE pour le VLT: <i>SODERN, France</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellung und Lieferung der VLT GIRAFFE-Optik: <i>SODERN, Frankreich</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development, Production and Supply of Large Scientific State-of-the-Art CCDs: <i>UNIVERSITY OF HAWAII, Institute of Astronomy, USA</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement, production et mise à disposition de larges CCDs scientifiques uniques dans leur genre: <i>UNIVERSITÉ DE HAWAII, Institut d'Astronomie, USA</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Produktion und Lieferung von großen wissenschaftlichen CCDs nach dem Stand der Technik: <i>UNIVERSITY OF HAWAII, Institute of Astronomy, U.S.A.</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development and Manufacture of Three Additional Technical CCD Systems for the ESO VLT: <i>DASA JENA OPTRONIK, Germany</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Développement et fabrication de trois systèmes de CCD techniques additionnels pour l'ESO VLT: <i>DASA JENA OPTRONIK, Allemagne</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung und Herstellung von drei zusätzlichen technischen CCD-Systemen für das ESO-VLT: <i>DASA JENA OPTRONIK, Deutschland</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptual Design of the Enclosure and Civil Work for the VLT Survey Telescope (VST): <i>E.I.E. – European Industrial Engineering, Italy</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etude conceptuelle avant-projet et travaux de génie civil pour le télescope VLT de survey (VST): <i>E.I.E. – European Industrial Engineering, Italy</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeptentwurf der Anlage und Bauarbeiten für das VLT-Durchmusterungs-Teleskop (VST): <i>E.I.E. – European Industrial Engineering, Italien</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension of Contract for the Satellite Communication Link until 31.12.2000 between ESO Headquarters and ESO Chile Sites: <i>Deutsche TELEKOM, Germany</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension du contrat pour le lien de communication par satellite jusqu'au 31.12.2000 entre le quartier général de l'ESO et les sites chiliens: <i>Deutsche TELEKOM, Allemagne</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsverlängerung für die Satelliten-Kommunikations-Verbindung bis 31.12.2000 zwischen dem ESO-Hauptquartier und den ESO-Standorten in Chile: <i>Deutsche TELEKOM, Deutschland</i></li> </ul>                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension of the present Office Container Complex on the ESO Premises: <i>CADOLTO Flohr &amp; Söhne, Germany</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension du complexe bureau-container actuel sur les lieux ESO: <i>CADOLTO Flohr &amp; Söhne, Allemagne</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterung des bestehenden Bürocontainer-Komplexes auf dem ESO-Gelände: <i>CADOLTO Flohr &amp; Söhne, Deutschland</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension of Contract for the Outsourcing of Service Tasks (such as security, cleaning, garden maintenance etc.) for the ESO Headquarters until 31.3.2001: <i>LUFTHANSA Gebäude Management, Germany</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension du contrat pour la prise en charge externe des tâches de service (telles que la sécurité, le nettoyage, la maintenance des jardins etc.) pour le quartier général de l'ESO jusqu'au 31.12.2001: <i>LUFTHANSA Gebäude Management, Allemagne</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsverlängerung für das Outsourcing von Service-Aufgaben (z.B. Sicherheit, Reinigung, Gartenpflege usw.) für das ESO-Hauptquartier bis 31.3.2001: <i>LUFTHANSA Gebäude Management, Deutschland</i></li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Board &amp; Lodging and Cleaning Services for the ESO Paranal Observatory in Chile: <i>SODEXHO, Chile</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Services de pension et chambres et nettoyage pour l'observatoire ESO de Paranal au Chili: <i>SODEXHO, Chili</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kost-und-Verpflegung und Reinigungs-Service für das ESO-Observatorium Paranal in Chile: <i>SODEXHO, Chile</i></li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension of Contract for ESO Paranal IT Services until 31.12.2000: <i>SERCO Facilities Management, Germany</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extension du contrat pour les services IT à Paranal: <i>SERCO Facilities Management, Allemagne</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertragsverlängerung für den IT-Service für ESO Paranal bis 31.12.2000: <i>SERCO Facilities Management, Deutschland</i></li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• ESO Computing/Network Support for the Garching Headquarters for the period 1.1.2000 to 31.12.2002: <i>TERMA Electronic A/S, Denmark</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Support pour le réseau et les ordinateurs ESO au quartier général de Garching pour la période du 1.1.2000 au 31.12.2002: <i>TERMA Electronic A/S, Danemark</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterstützung der ESO-Computer und des Netzwerks im Hauptquartier Garching für die Zeit vom 1.1.2000 bis 31.12.2002: <i>TERMA Electronic A/S, Dänemark</i></li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publishing of <i>Astronomy &amp; Astrophysics</i> Journal for the period 1.1.2001</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publication du journal <i>Astronomy &amp; Astrophysics</i> pour la période 1.1.2001</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausgabe der Zeitschrift <i>Astronomy &amp; Astrophysics</i> für die Zeit vom 1.1.</li> </ul>  |

to 31.12.2003: *EDP SCIENCES, France*

*In the course of 1999, the following major agreements were signed:*

- *Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA) (NL):* Enhancement of the VLT Interferometer
- *NFR – Swedish Natural Science Research Council (S):* Continuation of the Operations of SEST at La Silla for the Period 27.6.1999 – 30.6.2002 (extendable until 30.6.2004)
- *University of LUND – Lund Telescope Group (LTG) (S):* Agreement on the Management of the Development and Realisation of the European ALMA Antenna Prototype – Phase 1 of the Atacama Large Millimetre Array (ALMA) for the period 1.8. 1999 to 31.12.2001

*Provisional Acceptance was granted for the following contracts to:*

- GIAT (F) for the M1 Cell – M3 Tower Units #3 and #4
- REOSC (F) for the M1 Mirror #4
- REOSC (F) for the M2 Mirror #3
- DORNIER (D) for the M2 Units #3 and #4
- AMOS (B) for the Washing Unit for the VLT 8m Mirror Coating Facility (partly)
- AMOS (B) for the Adapter-Rotators (complete for Nasmyth and Cassegrain)
- ZEISS (D) for the VLT M3 Unit #4
- LINDE (D) for the VLT Coating Plant
- DALDROP + Dr. Ing. HUBER (D) for the Cleanroom System for the 8-m Coating Facility of the VLT
- DASA JENA-OPTRONIK (D) for Technical CCD Systems
- EEV Ltd. (U.K.) for Scientific Imaging Devices.

### *Distribution of Purchases in the Member States*

Whenever possible, calls for tenders are carried out in all ESO Member States.

au 31.12.2003: *EDP Sciences, France*

*Au cours de l'année 1999, les principaux accords suivants furent signés:*

- *Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA) (NL):* Amélioration du projet d'interféromètre VLT
- *NFR – Conseil suédois pour la recherche en sciences naturelles:* Continuation des opérations du SEST à La Silla pour la période du 27.6.1999 au 30.6. 2002 (avec extension possible jusqu'au 30.6.2004)
- *Université de Lund – Lund Telescope Group (LTG) (S):* Accord pour la gestion du développement et de la réalisation du prototype européen d'antenne pour ALMA – Phase 1 du large réseau millimétrique d'Atacama (ALMA) pour la période du 1.8.1999 au 31.12.2001

*Un accord provisoire a été accordé aux contrats suivant:*

- GIAT (F) pour la cellule du M1 et de la tour du M3 pour UT 3 et 4
- REOSC (F) pour le miroir M1 de UT4
- REOSC (F) pour le miroir M2 de UT3
- DORNIER (D) pour les unités M2 pour UT3 et 4
- AMOS (B) pour l'unité de lavage pour la facilité d'enduit des miroirs de 8 m du VLT (en partie)
- AMOS (B) pour les adaptateurs-rotateurs (complets pour les foyers Nasmyth et Cassegrain)
- ZEISS (D) pour l'unité VLT M3 pour UT4
- LINDE (D) pour l'unité de traitement des surfaces
- DALDROP + Dr. Ing. Huber (D) pour le système de chambre blanche pour la facilité d'enduit des 8 m du VLT
- DASA JENA-OPTRONIK (D) pour des systèmes de CCDs techniques
- EEV Ltd. (UK) pour les dispositifs d'imagerie scientifique.

### *Distribution des acquisitions dans les pays membres*

Chaque fois que cela est possible, les appels d'offres sont effectués dans tous les pays membres de l'ESO.

2001 bis 31.12.2003: *EDPSCIENCES, Frankreich*

*Im Laufe des Jahres 1999 wurden folgende größere Abkommen unterzeichnet:*

- *Nederlandse Onderzoekschool voor Astronomie (NOVA) (NL):* Verbesserung des VLT-Interferometers
- *NFR – Swedish Natural Science Research Council (S):* Fortführung des Betriebs von SEST auf La Silla für die Zeit vom 27.6.1999 bis 30.6.2002 (kann bis 30.6.2004 verlängert werden)
- *University of LUND – Lund Telescope Group (LTG) (S):* Übereinkommen über das Management der Entwicklung und Durchführung des europäischen ALMA-Antennen-Prototyps – Phase 1 des Atacama Large Millimeter Array (ALMA) für die Zeit vom 1.8.1999 bis 31.12.2001

*Die vorläufige Abnahme erfolgte für die folgenden Verträge mit:*

- GIAT (F) für die M1-Zelle – M3-Turm-Einheiten #3 und #4
- REOSC (F) für den M1-Spiegel #4
- REOSC (F) für den M2-Spiegel #3
- DORNIER (D) für die M2-Einheiten #3 und #4
- AMOS (B) für die Reinigungseinheit für die VLT-8-m-Verspiegelungsanlage (teilweise)
- AMOS (B) für die Adapter-Rotatoren (komplett für Nasmyth und Cassegrain)
- ZEISS (D) für die VLT-M3-Einheit #4
- LINDE (D) für die VLT-Verspiegelungsanlage
- DALDROP + Dr. Ing. HUBER (D) für das Reinraum-System für die 8-m-Verspiegelungsanlage des VLT
- DASA JENA-OPTRONIK (D) für Technische CCD-Systeme
- EEV Ltd. (UK) für wissenschaftliche Detektoren.

### *Verteilung der Beschaffungen auf die Mitgliedstaaten:*

Wann immer es möglich ist, werden Angebote in allen Mitgliedstaaten der ESO eingeholt.

ESO Member States only / Seulement des États membres / Nur ESO-Mitgliedsstaaten:

| COUNTRY / PAYS / LAND                | TOTAL PURCHASES<br>TOTAL DES ACHATS<br>GESAMTEINKÄUFE<br>1997 |               | TOTAL PURCHASES<br>TOTAL DES ACHATS<br>GESAMTEINKÄUFE<br>1998 |               | TOTAL PURCHASES<br>TOTAL DES ACHATS<br>GESAMTEINKÄUFE<br>1999 |               |
|--------------------------------------|---|---------------|---|---------------|---|---------------|
|                                      | AMOUNT<br>SOMME<br>SUMME<br>(DM 1.000)                        | %             | AMOUNT<br>SOMME<br>SUMME<br>(DM 1.000)                        | %             | AMOUNT<br>SOMME<br>SUMME<br>(DM 1.000)                        | %             |
| Belgium / Belgique / Belgien         | 1.831,8   | 3,71          | 18.436,9  | 36,07         | 8.120,7   | 17,61         |
| Denmark / Danemark / Dänemark        | 120,0   | 0,24          | 270,7   | 0,54          | 6.453,9   | 13,99         |
| France / Frankreich                  | 24.042,3  | 48,76         | 4.277,0   | 8,37          | 6.356,9   | 13,78         |
| Germany / Allemagne / Deutschland    | 13.042,8  | 26,45         | 19.880,5  | 38,89         | 16.449,7  | 35,66         |
| Italy / Italie / Italien             | 1.886,1   | 3,83          | 2.256,6   | 4,41          | 2.040,3   | 4,42          |
| Netherlands / Pays-Bas / Niederlande | 6.686,9   | 13,56         | 3.022,3   | 5,91          | 5.325,6   | 11,55         |
| Sweden / Suède / Schweden            | 374,7   | 0,76          | 664,9   | 1,30          | 206,0   | 0,45          |
| Switzerland Suisse / Schweiz         | 1.324,5   | 2,69          | 2.307   | 4,51          | 1.168,8   | 2,54          |
| <b>TOTAL:</b>                        | <b>49.309,1</b>   | <b>100,00</b> | <b>51.115,9</b>   | <b>100,00</b> | <b>46.121,9</b>   | <b>100,00</b> |

The distribution of purchases in the Member States by country of origin is shown in the above table; for comparison the relevant figures for 1997 and 1998 are also indicated.

La distribution des achats dans les pays membres par pays d'origine est présentée dans le tableau ci-devant; pour comparaison les chiffres significatifs pour 1997 et 1998 sont aussi indiqués.

Die Verteilung der Beschaffungen auf die Mitgliedsstaaten nach Ursprungsland ist in der obenstehenden Tabelle aufgelistet; zum Vergleich sind auch die entsprechenden Zahlen für 1997 und 1998 aufgeführt.

## Administrative Data Processing (ADP)

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.

Work was completed on Year 2000 modifications to all ADP applications, and these applications were then tested

## Traitement des données administratives (ADP)

Le département de traitement des données administratives (ADP) fournit l'environnement de traitement de données pour les tâches de demandes d'achats, d'ordres d'achats, de requêtes de prix, d'arrivée de matériel, de contrôle des entrepôts/stocks (utilisé essentiellement au Chili), de contrats de maintenance, de paiement du personnel, de finance plus le traitement de texte et l'automatisation des tâches de bureau. L'ADP soutient aussi les activités du projet de système de gestion de l'information (MIS). Les plates-formes d'opération pour les systèmes supportant ces fonctions sont basées sur des architectures UNIX et PC. Les systèmes de support sont disponibles à la fois au quartier général à Garching et sur les sites chiliens de Paranal, La Silla et Santiago.

Le travail pour toutes les applications APD a été complété pour les modifications liées au passage à l'an 2000, et

## Administrative Datenverarbeitung (ADP)

Die Abteilung Administrative Datenverarbeitung (ADP) stellt die Datenverarbeitungsumgebung für die Funktionen von Bestellanforderungen, Bestellungen, Preisanfragen, Wareneingang, Lagerverwaltung und Bestandsführung (hauptsächlich in Chile), Vertragsverwaltung, Gehaltsabrechnung, Finanzen und Textverarbeitung sowie Büroautomation. Außerdem unterstützt sie die Aktivitäten des Projekts „Management Information System“ (MIS). Die Betriebssysteme hierfür basieren auf UNIX und PC. Diese Systeme stehen sowohl im Garchinger Hauptquartier als auch an den chilenischen Standorten Paranal, La Silla und Santiago zur Verfügung.

Die Arbeit an den Jahr-2000-Modifikationen an allen Anwendungen der ADP wurden beendet, und diese An-

successfully “live” on a spare system before January 1, 2000.

Final (“Stage II”) installation of the Garching PABX was completed in July. The reliability of voice connections between Garching and Chile remains a weak point of the system, however. Procurement of new multiplexers to, among other things, eliminate this problem, is budgeted for 2000.

The ESO Budget Information System (EBIS) continued in routine use during 1999.

In the first quarter of 1999, the migration to UNIX of the Wang-based Purchase Request/Order system was extended to ESO’s sites in Chile. The new system shows a performance increase of about a factor of 10 over the system that it replaces; it has greatly enhanced reporting capabilities as well. Further enhancements, for example, automatic e-mail notification of events in a Purchase Request’s/Order’s life cycle, are in process.

The Brussels-based consulting firm Trasys performed a study of ESO’s finance and payroll systems with the objective of identifying either industry-standard packages or an ESO-sponsored rewrite that could replace the existing system. Such a new system would have greatly enhanced maintainability and expanded functionality. The Trasys recommendations are being examined at present.

ces applications ont été testées ‘en direct’ avec succès sur un système disponible avant le 1<sup>er</sup> janvier 2000.

L’installation finale (« Stage II ») du PABX à Garching a été complétée en juillet. La fiabilité des connexions vocales entre Garching et le Chili reste cependant un point faible du système. La mise à disposition de nouveaux multiplexeurs pour, entre autres, éliminer ce problème, est programmée dans le budget 2000.

Le système d’information budgétaire de l’ESO (EBIS) continua de façon routinière en 1999.

Dans le premier quartier de l’année 1999, la migration sous UNIX, du système d’offres et demandes d’achats, depuis Wang, a été étendue aux sites de l’ESO au Chili. Le nouveau système montre un accroissement de performance d’environ un facteur 10 comparé au système qu’il remplace; et il a en plus grandement amélioré les capacités de rapportage. D’autres améliorations sont en progrès, comme par exemple la notification automatique par courrier électronique d’événements dans le cycle de vie du système d’offres et de demandes d’achats.

La compagnie consultante Trasys, basée à Bruxelles, a fourni une étude des systèmes ESO de finance et paiements, avec pour objectif d’identifier ou bien des paquets industriels standards ou bien une réécriture sponsorisée par l’ESO qui pourraient remplacer le système existant. Un tel nouveau système aurait grandement amélioré la maintenance et étendu le fonctionnement. Les recommandations de Trasys sont en train d’être examinées.

wendungen wurden vor dem 1. Januar 2000 „live” erfolgreich an einem Ersatzsystem getestet.

Die endgültige („Stufe II“) Installation des Garchinger PABX wurde im Juli abgeschlossen. Dennoch bleibt die Verlässlichkeit der Sprachverbindung zwischen Garching und Chile ein Schwachpunkt des Systems. Die Anschaffung neuer Multiplexer, die unter anderem dieses Problem aus der Welt schaffen sollen, ist im Haushalt für 2000 vorgesehen.

Das ESO “Budget Information System” (EBIS) wurde 1999 weiterhin routinemäßig benutzt.

Im ersten Quartal 1999 wurde der Übergang des auf Wang basierenden Systems für Bestellanforderungen/Bestellungen auf die chilenischen ESO-Standorte ausgeweitet. Das neue System bringt etwa die zehnfache Leistung des alten; außerdem hat es die Berichtsmöglichkeiten wesentlich verbessert. Weitere Verbesserungen, wie zum Beispiel automatische Benachrichtigung von Ereignissen per Email bei der Abwicklung von Bestellanforderungen/Bestellungen, sind in Arbeit.

Die Beraterfirma Trasys mit Sitz in Brüssel hat eine Studie des Finanz- und Gehaltsabrechnungssystems der ESO erstellt mit dem Ergebnis, daß entweder Pakete nach Industrienorm bestimmt oder eine von ESO in Auftrag gegebene Neufassung benutzt werden sollte, die das bestehende System ersetzen könnte. Ein solches neues System würde die Programmpflege beträchtlich verbessern und die Funktionalität erweitern. Die Empfehlungen von Trasys werden zur Zeit untersucht.

# Budget Statement 1999 / Situation budgétaire de 1999 Haushaltsituation 1999

(in DM 1000 / en millier de DM)

## Expenditure / Dépenses / Ausgaben

| Budget heading<br>Rubrique du budget<br>Kapitel                  | Approved budget<br>Budget approuvé<br>Genehmigter<br>Haushalt | Actual (incl. commitments and<br>uncommitted credits carried over to 2000)<br>Réalité (y compris engagements et crédits<br>non engagés reportés à l'année 2000)<br>Ist (einschließlich Übertragung<br>von Bindungsermächtigungen und Haushalts-<br>resten in das Jahr 2000) |                |                |
|--|---|---|----------------|----------------|
|  |   | Europe<br>Europa  | Chile<br>Chili | Total          |
| Personnel / Personal   | 63.790  | 37.462  | 23.511         | 60.973         |
| Operations / Fonctionnement / Laufende Ausgaben                  | 47.216  | 27.393  | 19.361         | 46.754         |
| Capital outlays / Investissements en capital / Investitionen     | 20.126  | 11.753  | 7.990          | 19.743         |
| Very Large Telescope (VLT)                                       | 50.074  | 50.074  | —              | 50.074         |
| Cost variation / Variation des coûts / Kostenabweichung          | 484   | —   | —              | —              |
| <b>TOTAL EXPENDITURE / TOTAL DES DÉPENSES<br/>GESAMTAUSGABEN</b> | <b>181.690*</b>   | <b>126.682</b>  | <b>50.862</b>  | <b>177.544</b> |

## Income / Recettes / Einnahmen

| Budget heading<br>Rubrique du budget<br>Kapitel   | Approved budget<br>Budget approuvé<br>Genehmigter<br>Haushalt | Actual (incl. receivables)<br>Réalité (y compris sommes à recevoir)<br>Ist (einschließlich in Rechnung gestellter,<br>aber noch nicht eingegangener Beträge) |                |
|---|---|--|----------------|
| Contributions / Beiträge  |   |  |                |
| – from member states / des États membres /<br>der Mitgliedstaaten   | 140.900   |  | 140.900        |
| – from third parties / d'autres sources / von Dritten   | 2.605   |  | 2.536          |
| Transfer from reserves / Report de réserves /<br>Übertragung von Reserven   | 790   |  | 790            |
| Sale of real estate in Chile /<br>Vente de terrains et d'immobiliers au Chili /<br>Verkauf von Grundeigentum in Chile   | 830   |  | 731            |
| Miscellaneous / Divers / Verschiedenes  | 3.744   |  | 4.779          |
| Budgetary shortfall / Déficit budgétaire / Haushaltsdefizit<br>to be covered from contributions in subsequent years /<br>à couvrir de contributions des années suivantes /<br>zu decken aus Beitragszahlungen folgender Jahre | 32.821  |  | —              |
| <b>TOTAL INCOME / TOTAL DES RECETTES<br/>GESAMTEINNAHMEN</b>  | <b>181.690*</b>   |  | <b>149.736</b> |

\*Increased by kDM149 from various sources / augmentée par kDM 149 de sources diverses / erhöht um kDM 149 aus verschiedenen Quellen.

# Budget for 2000 / Budget pour 2000 / Haushalt für 2000

(in DM 1000 / en millier de DM)

## Expenditure / Dépenses / Ausgaben

| Budget heading<br>Rubrique du budget<br>Kapitel                  | Europe<br>Europa | Chile<br>Chili | Total          |
|--|------------------|----------------|----------------|
| Personnel / Personal   | 41.154           | 26.450         | 67.604         |
| Operations / Fonctionnement / Laufende Ausgaben                  | 27.745           | 22.394         | 50.139         |
| Capital outlays / Investissements en capital / Investitionen     | 25.779           | 7.794          | 33.573         |
| Very Large Telescope (VLT)                                       | 34.701           | —              | 34.701         |
| Cost variation / Variation des coûts / Kostenabweichung          | 2.600            | —              | 2.600          |
|  | 131.979          | 56.638         | 188.617        |
| <b>TOTAL EXPENDITURE / TOTAL DES DÉPENSES<br/>GESAMTAUSGABEN</b> |                  |                | <b>188.617</b> |

## Income / Recettes / Einnahmen

| Budget heading<br>Rubrique du budget<br>Kapitel  | Total          |
|--|----------------|
| Contributions / Beiträge   | 142.900        |
| – from present member states / des Etats membres actuels / der gegenwärtigen Mitgliedstaaten   | 8.362          |
| – from third parties / d'autres sources / von Dritten  |                |
| Transfer from reserves / Report de réserves / Übertragung von Reserven   | 190            |
| Sale of real estate in Chile / Vente de terrains et d'immobiliers au Chili / Verkauf von Grundeigentum in Chile  | 200            |
| Miscellaneous / Divers / Verschiedenes   | 3.215          |
| Budgetary shortfall (to be covered from contributions in subsequent years)<br>Déficit budgétaire (à couvrir de contributions des années suivantes)<br>Haushaltsdefizit (zu decken aus Beitragszahlungen folgender Jahre) | 33.750         |
| <b>TOTAL INCOME / TOTAL DES RECETTES / GESAMTEINNAHMEN</b>   | <b>188.617</b> |



# 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

##### O – Observational Cosmology

- O1 Surveys of AGNs and high-z galaxies
- O2 Identification studies of extragalactic surveys
- O3 Large scale structure and evolution
- O4 High redshift clusters
- O5 Gravitational lensing
- O6 Intervening absorption line systems
- O7 High redshift galaxies (star formation and ISM)

##### N – Normal Galaxies and Stellar Systems at Low z

- N1 Morphology and galactic structure
- N2 Stellar populations
- N3 Chemical evolution
- N4 Interstellar matter and star formation processes
- N5 Galaxy dynamics
- N6 Peculiar/interacting galaxies
- N7 Distance scale
- N8 Microlensing
- N9 Low-z galaxy groups and clusters
- N10 Non-galactic stellar systems in nearby galaxies

##### P – Physics of AGNs, QSOs and Starburst Galaxies

- P1 Non-thermal processes in galactic nuclei (incl. QSRs, QSOs, blazars, Seyfert galaxies, radio galaxies & LINERS)
- P2 Thermal processes in galactic nuclei and starburst galaxies (incl. ultra-luminous IR galaxies, outflows, emission lines & spectral energy distributions)
- P3 Associated absorption line systems
- P4 AGN host galaxies

##### I – Interstellar Medium and Star Formation

- I1 Planetary nebulae, nova remnants and supernova remnants

#### Catégories de l'OPC et sous-catégories

##### O – Cosmologie observationnelle

- O1 Sondages d'AGNs et de galaxies à fort décalage vers le rouge
- O2 Études d'identification de sondages extragalactiques
- O3 Structure et évolution à grande échelle
- O4 Amas à fort décalage vers le rouge
- O5 Lentilles gravitationnelles
- O6 Systèmes à raies d'absorption intervenantes
- O7 Galaxies à fort décalage vers le rouge (formation d'étoiles et ISM)

##### N – Galaxies normales et systèmes stellaires à faible décalage vers le rouge

- N1 Morphologie et structure galactique
- N2 Populations stellaires
- N3 Évolution chimique
- N4 Matière interstellaire et processus de formation d'étoiles
- N5 Dynamique des galaxies
- N6 Galaxies particulières/interactives
- N7 Échelle des distances
- N8 Micro-lentilles
- N9 Groupes de galaxies et amas à faible décalage vers le rouge
- N10 Systèmes stellaires non-galactiques dans les galaxies proches

##### P – Physique des QSOs, AGNs et galaxies à sursaut de formation d'étoiles

- P1 Processus non-thermiques dans les noyaux de galaxies (y compris QSRs, QSOs, blazars, galaxies Seyfert, radiogalaxies et LINERS)
- P2 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)
- P3 Systèmes avec raies d'absorptions associées
- P4 Galaxies hôtes d'AGN

##### I – Milieu interstellaire et formation d'étoiles

- I1 Nébuleuses planétaires, restes de novae et supernovae

#### OPC-Kategorien und Unterkategorien

##### O – Beobachtende Kosmologie

- O1 Durchmusterungen von AGNs und stark rotverschobenen Galaxien
- O2 Identifikationsstudien extragalaktischer Durchmusterungen
- O3 Großräumige Struktur und Entwicklung
- O4 Haufen mit hoher Rotverschiebung
- O5 Gravitationslinsen
- O6 Absorptionsliniensysteme im Vordergrund
- O7 Galaxien mit hoher Rotverschiebung (Sternentstehung und ISM)

##### N – Normale Galaxien und Sternsysteme bei niedriger Rotverschiebung

- N1 Morphologie und Struktur von Galaxien
- N2 Sternpopulationen
- N3 Chemische Entwicklung
- N4 Interstellare Materie und Sternentstehungsprozesse
- N5 Dynamik von Galaxien
- N6 Pekuliäre/wechselwirkende Galaxien
- N7 Entfernungsskala
- N8 Mikrolinsen
- N9 Galaxiengruppen und -haufen niedriger Rotverschiebung
- N10 Nichtgalaktische Sternsysteme in nahen Galaxien

##### P – Physik von AGNs, QSOs und Galaxien mit heftiger Sternentstehung

- P1 Nichtthermische Prozesse in Galaxienzentren (inkl. QSRs, QSOs, Blazare, Seyfert-Galaxien, Radiogalaxien und Liners)
- P2 Thermische Prozesse in Galaxienzentren und Galaxien mit heftiger Sternentstehung (inkl. ultraleuchtkräftige IR-Galaxien, Ausströmungen, Emissionslinien und spektrale Energieverteilung)
- P3 Assoziierte Absorptionsliniensysteme
- P4 Galaxien mit aktiven Kernen

##### I – Interstellares Medium und Sternentstehung

- I1 Planetarische Nebel, Nova- und Supernovaresten

- 12 Gas and dust, giant molecular clouds, cool and hot gas, diffuse and translucent clouds
- 13 Star forming regions, globules, proto stars, HII regions
- 14 High- and intermediate-mass pre-main-sequence stars (Herbig Ae/Be stars)
- 15 Low-mass pre-main-sequence stars (T Tauri stars)
- 16 Outflows, stellar jets, HH objects, LBV- and ring-nebulae
- 17 Interstellar matter and star formation in Local-Group galaxies
- 18 Interstellar chemistry

**H – High-Mass and/or Hot Stars**

- H1 High- and intermediate-mass main-sequence stars
- H2 Mass loss and winds of early-type stars, WR stars, LBV stars
- H3 Novae, supernovae, pulsars
- H4 Pre-white dwarfs and white dwarfs, neutron stars
- H5 Massive and eruptive binaries, X-ray binaries, black-hole candidates, CVs
- H6 Gamma-ray and X-ray clusters
- H7 Hot pulsating stars
- H8 Young open star clusters, OB associations
- H9 High-mass and/or hot stars in Local-Group galaxies

**L – Low-Mass and/or Cool Stars**

- L1 Low- and intermediate-mass main-sequence stars
- L2 Main-sequence stars with circumstellar matter, early evolution
- L3 Classical pulsating stars, cool variable stars, stellar activity, cool-star winds
- L4 Post-main-sequence stars, giants, supergiants, AGB stars, post-AGB stars
- L5 Stars in globular clusters
- L6 Astrometry, binaries, brown dwarfs, exoplanet searches
- L7 Low-mass and/or cool stars in Local-Group galaxies

**S – Solar System**

- S1 Planets, comets, asteroids, and other minor planets

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.

For the ‘National Telescopes’, the amount of observing time available to ESO in 1999 is indicated below:

|              |     |
|--------------|-----|
| 2.2-m MPI    | 75% |
| 1.5-m Danish | 50% |
| 0.9-m Dutch* | 70% |
| SEST         | 50% |

\*Operation discontinued as from 01.04.1999.

- 12 Gaz et poussières, nuages moléculaires géants, gaz froid et chaud, nuages diffus et transparents
- 13 Régions de formation d'étoiles, globules, proto-étoiles, régions HII
- 14 Étoiles pré-séquence principale de masse forte et intermédiaire (étoiles Herbig Ae/Be)
- 15 Étoiles pré-séquence principale de faible masse (étoiles T Tauri)
- 16 *Outflows*, jets stellaires, objets HH, nébuleuses annulaires et LBV
- 17 Matière interstellaire et formation d'étoiles dans le Groupe local de galaxies
- 18 Chimie interstellaire

**H – Étoiles de forte masse et/ou chaudes**

- H1 Étoiles de la séquence principale de masse forte et intermédiaire
- H2 Perte de masse et vents d'étoiles de premier type, étoiles WR, étoiles LBV
- H3 Novae, supernovae, pulsars
- H4 Pré-naines blanches et naines blanches, étoiles à neutron
- H5 Binaires massives et éruptives, binaires à rayons X, candidats trous noirs, variables cataclysmiques
- H6 Amas de rayons gamma et X
- H7 Étoiles chaudes pulsantes
- H8 Jeunes amas d'étoiles ouverts, associations OB
- H9 Étoiles de forte masse et/ou chaudes dans le Groupe local de galaxies

**L – Étoiles de faible masse et/ou froides**

- L1 Étoiles de masse faible et intermédiaire de la séquence principale
- L2 Étoiles de la séquence principale avec matière circumstellaire, ‘première’ évolution
- L3 Étoiles pulsantes classiques, étoiles variables froides, activité stellaire, vents d'étoiles froides
- L4 Étoiles post-séquence principale, géantes, supergéantes, étoiles AGB, étoiles post-AGB
- L5 Étoiles dans des amas globulaires
- L6 Astrométrie, binaires, naines brunes, recherches d'exoplanètes
- L7 Étoiles de faible masse et/ou froides dans le Groupe local de galaxies

**S – Système solaire**

- S1 Planètes, comètes, astéroïdes, et autres planètes mineures

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.

En ce qui concerne les «télescopes nationaux», le temps d'observation utilisable par l'ESO en 1999 est comme suit:

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 2,20 m MPI         | 75% |
| 1,50 m danois      | 50% |
| 0,90 m hollandais* | 70% |
| SEST               | 50% |

\*Mis hors service à partir du 01.04.1999.

- 12 Gas und Staub, große Molekülwolken, kühles und heißes Gas, diffuse und durchscheinende Wolken
- 13 Sternentstehungsgebiete, Globulen, Protosterne, HII-Regionen
- 14 Vor-Hauptreihensterne großer und mittlerer Masse (Herbig Ae/Be-Sterne)
- 15 Massearme Vor-Hauptreihensterne (T Tauri-Sterne)
- 16 Ausströmungen, stellare Jets, HH-Objekte, LBV- und Ring-Nebel
- 17 Interstellare Materie und Sternentstehung in Galaxien der lokalen Gruppe
- 18 Interstellare Chemie

**H – Massereiche und/oder heiße Sterne**

- H1 Hauptreihensterne großer und mittlerer Masse
- H2 Massenverlust und Winde von Sternen frühen Typs, WR-Sterne, LBV-Sterne
- H3 Novae, Supernovae, Pulsare
- H4 Vor-Weiße Zwerge und weiße Zwerge, Neutronensterne
- H5 Schwere und ausbrechende Doppelsterne, Röntgen-Doppelsterne, Kandidaten für schwarze Löcher, kataclysmische Veränderliche
- H6 Sternhaufen mit Gamma- und Röntgenstrahlung
- H7 Heiße pulsierende Sterne
- H8 Junge offene Sternhaufen, OB-Assoziationen
- H9 Schwere und/oder heiße Sterne in Galaxien der lokalen Gruppe

**L – Massearme und/oder kühle Sterne**

- L1 Massearme oder mittelschwere Hauptreihensterne
- L2 Hauptreihensterne mit zirkumstellarer Materie, frühe Entwicklung
- L3 Klassische pulsierende Sterne, kühle veränderliche Sterne, stellare Aktivität, Winde von kühlen Sternen
- L4 Nach-Hauptreihensterne, Riesen, Überriesen, AGB-Sterne, Nach-AGB-Sterne
- L5 Sterne in Kugelhaufen
- L6 Astrometrie, Doppelsterne, braune Zwerge, Suche nach extrasolaren Planeten
- L7 Massearme und/oder kühle Sterne in Galaxien der Lokalen Gruppe

**S – Sonnensystem**

- S1 Planeten, Kometen, Asteroiden und andere Kleinplaneten

Für jedes Teleskop sind die Instrumente nach ihrer Einsatzhäufigkeit geordnet. Unter SPECIAL list der Anteil an Beobachtungszeit aufgeführt, der Programmen zugeteilt wurde, die keine ESO-Standardausrüstung verwendeten.

An den sogenannten „nationalen Teleskopen“ standen ESO 1999 die folgenden Anteile an Beobachtungszeit zur Verfügung:

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 2,2 m MPI-Teleskop            | 75% |
| 1,5 m dänisches Teleskop      | 50% |
| 0,9 m holländisches Teleskop* | 70% |
| SEST                          | 50% |

\*Betrieb wurde am 01.04.1999 eingestellt.

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.

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 1er octobre 1996.

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 (téléscope/instrument/discipline)  
 Prozentsatz der Beobachtungszeit (Teleskop/Instrument/Disziplin)

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |      |      |     |      |      |     | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|------|------|-----|------|------|-----|-------|
|           |            | O                     | N    | P    | I   | H    | L    | S   |       |
| 1.5mNTT   | PROSC      | 27.8                  | 7.3  | 7.0  | 2.3 | 3.2  | 7.9  | 1.2 | 66.7  |
|           | ISAAC      | 14.9                  | 3.2  | 8.3  | 3.1 | 7.0  | 7.2  | 3.4 | 38.7  |
| TOTAL     |            | 42.7                  | 10.5 | 15.3 | 5.4 | 10.2 | 15.1 | 4.6 | 105.0 |

\*Operated from 01.04.1999 / En service depuis le 01.04.1999 / In Betrieb seit dem 01.04.1999

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |      |      |      |      |      |     | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|------|------|------|------|------|-----|-------|
|           |            | O                     | N    | P    | I    | H    | L    | S   |       |
| 3.6m      | PROSC2     | 24.1                  | 10.6 | 4.5  | -    | 7.5  | 7.5  | 1.6 | 53.8  |
|           | ADONIS     | -                     | -    | 7.7  | 5.8  | 3.1  | 9.0  | 7.7 | 23.5  |
|           | UBS        | -                     | 1.2  | -    | 6.9  | -    | 7.7  | -   | 15.8  |
|           | USAP/PCP   | -                     | -    | -    | 2.3  | 2.7  | 1.9  | -   | 6.9   |
|           | SPECTAC    | -                     | 1.3  | -    | -    | -    | -    | -   | 1.3   |
| TOTAL     |            | 24.1                  | 12.1 | 12.2 | 15.0 | 13.2 | 25.2 | 9.2 | 100.0 |

\*Operation discontinued as from 01.10.1999 / Mis hors service à partir du 01.10.1999 / Seit 01.10.1999 außer Betrieb

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |      |      |     |     |      |     | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|------|------|-----|-----|------|-----|-------|
|           |            | O                     | N    | P    | I   | H   | L    | S   |       |
| 3.5mNTT   | SOFI       | 14.2                  | 2.7  | 9.2  | 2.5 | 2.4 | 1.1  | 0.3 | 28.8  |
|           | FMKII      | 5.9                   | 7.5  | 2.3  | 4.0 | 8.1 | 8.0  | 1.4 | 38.8  |
|           | SCAF2      | 2.0                   | 0.5  | -    | -   | 1.0 | 4.1  | 2.4 | 11.7  |
|           | SPECTAC    | -                     | 1    | -    | -   | -   | -    | -   | 1     |
| TOTAL     |            | 22.1                  | 10.7 | 20.9 | 19  | 14  | 19.2 | 4.1 | 100.0 |

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |     |     |     |      |      |     | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|-------|
|           |            | O                     | N   | P   | I   | H    | L    | S   |       |
| 3.2m      | WFI        | 30.2                  | 3.4 | 4.0 | 9.2 | 16.4 | 14.9 | 4.6 | 100.0 |
| TOTAL     |            | 30.2                  | 3.4 | 4.0 | 9.2 | 16.4 | 14.9 | 4.6 | 100.0 |

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |     |      |      |      |      |     | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|-----|------|------|------|------|-----|-------|
|           |            | O                     | N   | P    | I    | H    | L    | S   |       |
| 1.5m      | PROSC      | -                     | -   | -    | 11.5 | 34.7 | 20.4 | -   | 66.6  |
|           | ISAC       | 7.9                   | 9.9 | 10.4 | 4.6  | 7.5  | 1.6  | 2.5 | 34.4  |
| TOTAL     |            | 7.9                   | 9.9 | 10.4 | 16.1 | 42.2 | 22.0 | 2.5 | 100.0 |

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |      |     |      |      |      |     | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|------|-----|------|------|------|-----|-------|
|           |            | O                     | N    | P   | I    | II   | L    | S   |       |
| 1.5mD     | DEOSC      | 27.5                  | 27.5 | 0.0 | 25.1 | 21.5 | 25.9 | 1.5 | 100.0 |
|           | TOTAL      | 27.5                  | 27.5 | 0.0 | 25.1 | 21.5 | 25.9 | 1.5 | 100.0 |

| TELESCOPE | INSTRUMENT | SCIENTIFIC CATEGORIES |     |   |      |     |     |   | TOTAL |
|-----------|------------|-----------------------|-----|---|------|-----|-----|---|-------|
|           |            | O                     | N   | P | I    | II  | L   | S |       |
| 0.9mDip   | CAMERA     | 20.0                  | 8.7 | - | 15.0 | 5.7 | 5.0 | - | 100.0 |
|           | TOTAL      | 20.0                  | 8.7 | - | 15.0 | 5.7 | 5.0 | - | 100.0 |

\*Operation discontinued as from 01.04.1999 / Mis hors service à partir du 01.04.1999 / Seit 01.04.1999 außer Betrieb

| TELESCOPE | INSTRUMENT      | SCIENTIFIC CATEGORIES |      |     |      |     |     |      | TOTAL |
|-----------|-----------------|-----------------------|------|-----|------|-----|-----|------|-------|
|           |                 | O                     | N    | P   | I    | II  | L   | S    |       |
| SINT      | 1.5mD's.Mounted | -                     | 27.5 | 0.0 | 20.7 | 2.5 | 0.3 | 10.0 | 71.0  |
|           | 2.0mD's.MOUNT   | 0.8                   | 1.8  | 2.5 | 1.9  | 0.1 | -   | -    | 21.9  |
|           | Reverca         | -                     | 1.8  | 1.8 | 0.0  | -   | -   | -    | 7.2   |
|           | 0.3mDREC        | -                     | -    | -   | 1.0  | -   | -   | -    | 1.0   |
|           | TOTAL           | 0.8                   | 70.8 | 2.5 | 43.5 | 4.0 | 0.3 | 10.0 | 100.0 |

# APPENDIX II / ANNEXE II – Publications

## ANHANG II / Veröffentlichungen

By Visiting Astronomers in refereed journals  
Par des Astronomes Visiteurs dans des journaux avec arbitres  
Von Gastastronomen in Zeitschriften mit Referee-System

- Aerts C., De Cat P., Peeters E., Decin L., De Ridder J., Kolenberg K., Meeus G., Van Winckel H., Cuypers J., Waelkens C., Selection of a sample of bright southern Slowly Pulsating B stars for long-term photometric and spectroscopic monitoring. *A&A* **343**, 872–882.
- Aerts C., De Boeck I., Malfait K., De Cat P., HD 42927 and HD 126341: two pulsating B stars surrounded by circumstellar dust. *A&A* **347**, 524–531.
- Afonso C., Alard C., Albert J.N., Andersen J., Ansari R., Aubourg E., Bareyre P., Bauer F., Beaulieu J.P., Bouquet A., Char S., Charlot X., Couchot F., Coutures C., Derue F., Ferlet R., Glicenstein J.F., Goldman B., Gould A., Graff D., Gros M., Haissinski J., a.o. (EROS collaboration), Microlensing towards the Small Magellanic Cloud. EROS 2 two-year analysis. *A&A* **344**, L63–L66.
- Albrow M.D., Beaulieu J.P., Caldwell J.A.R., Dominik M., Greenhill J., Hill K., Kane S., Martin R., Menzies J., Naber R.M., Pel J.W., Pollard K., Sackett P.D., Sahu K.C., Vermaak P., Watson R., Williams A., Sahu M.S., Limb darkening of a K giant in the galactic bulge: planet photometry of MACHO 97-BLG-28. *ApJ* **522**, 1011–1021.
- Alcaíno G., Liller W., Alvarado F., Kravtsov V., Ipatov A., Samus N., Smirnov O., Bright populations of the LMC cluster NGC 1978 from multicolor CCD photometry. *A&AS* **135**, 103–109.
- Ali A., Pfeleiderer J., PN G218.9–10.7: a galactic emission nebula of unique morphology. *A&A* **351**, 1036–1040.
- Allen M.G., Dopita M.A., Tsvetanov Z.I., Sutherland R.S., Physical conditions in the Seyfert galaxy NGC 2992. *ApJ* **511**, 686–708.
- Angeli C.A., Lazzaro D., Florczak M.A., Betzler A.S., Carvano J.M., A contribution to the study of asteroids with long rotational period. *P&SS* **47**, 699–714.
- Antonello E., Mantegazza L., Fugazza D., Bossi M., Covino S., Variable stars in nearby galaxies. I. Search for Cepheids in field A of IC 1613. *A&A* **349**, 55–69.
- Antonello E., Mantegazza L., Fugazza D., Bossi M., Variable stars in nearby galaxies. II. Population I and II Cepheids in field A of IC 1613. *A&A* **350**, 797–804.
- Aretxaga I., Benetti S., Terlevich R.J., Fabian A.C., Cappellaro E., Turatto M., Della Valle M., SN 1988Z: spectro-photometric catalogue and energy estimates. *MNRAS* **309**, 343–354.
- Augereau J.C., Lagrange A.M., Mouillet D., Papaloizou J.C.B., Grorod P.A., On the HR 4796 A circumstellar disk. *A&A* **348**, 557–569.
- Bacciotti F., Eisloffel J., Ionization and density along the beams of Herbig-Haro jets. *A&A* **342**, 717–735.
- Bajaja E., Agüero E., Paolantonio S., Spectroscopic observations of southern nearby galaxies. I. NGC 2442. *A&AS* **136**, 179–187.
- Baker J.C., Hunstead R.W., Kapahi V.K., Subrahmanya C.R., The Molonglo reference catalog I Jy radio source survey. IV. Optical spectroscopy of a complete quasar sample. *ApJS* **122**, 29–50.
- Bally J., Reipurth B., Lada C.J., Billawala Y., Multiple CO outflows in Circinus: the churning of a molecular cloud. *AJ* **117**, 410–428.
- Barbuy B., Ortolani S., Bica E., Desidera S., The metal-rich bulge globular cluster NGC 6401. *A&A* **348**, 783–788.
- Barucci M.A., Lazzarin M., Tozzi G.P., Compositional surface variety among the Centaurs. *AJ* **117**, 1929–1932.
- Barucci M.A., Doressoundiram A., Tholen D., Fulchignoni M., Lazzarin M., Spectrophotometric observations of Edgeworth-Kuiper Belt objects. *Icarus* **142**, 476–481.
- Batuski D.J., Miller C.J., Slingsend K.A., Balkowski C., Maurogordato S., Cayatte V., Felenbok P., Olowin R., Discovery of extreme examples of superclustering in Aquarius. *ApJ* **520**, 491–506.
- Bauer F., Afonso C., Albert J.N., Alard C., Andersen J., Ansari R., Aubourg E., Bareyre P., Beaulieu J.P., Bouquet A., Char S., Charlot X., Couchot F., Coutures C., Derue F., Ferlet R., Gaucherel C., Glicenstein J.F., Goldman B., Gould A., Graff D., a.o. (EROS collaboration), A slope variation the period-luminosity relation for short period SMC Cepheids. *A&A* **348**, 175–183.
- Benetti S., Turatto M., Cappellaro E., Danziger I.J., Mazzali P.A., Supernova 1996L: evidence of a strong wind episode before the explosion. *MNRAS* **305**, 811–819.
- Bergvall N., Roenback J., Masegosa J., Oestlin G., Optical/near-IR surface photometry of blue low surface brightness galaxies. *A&A* **341**, 697–708.
- Best N., Röttgering H.J.A., Lehnert M.D., A 98 per cent spectroscopically complete sample of the most powerful equatorial radio sources at 408 MHz. *MNRAS* **310**, 223–254.
- Beuermann K., Thomas H.C., Reinsch K., Schwöpe A.D., Trümper J., Voges W., Identification of soft high galactic latitude RASS X-ray sources. II. Sources with PSPC count rate CR < 0.5 cts/s. *A&A* **347**, 47–54.
- Beuermann K., Hessman F.V., Reinsch K., Nicklas H., Vreeswijk P.M., Galama T.J., Rol E., van Paradijs J., Kouveliotou C., Frontera F., Masetti N., Palazzi E., Pian E., VLT observations of GRB 990510 and its environment. (P) *A&A* **352**, L26–L30.\*
- Bézécourt J., Kneib J.P., Soucail G., Ebbels T.M.D., Lensed galaxies in Abell 370. I. Modeling the number counts and redshift distribution of background sources. *A&A* **347**, 21–29.
- Bica E., Ortolani S., Barbuy B., The nature of the star clusters ESO 93-SC08 and ESO 452-SC11. *A&AS* **136**, 363–372.
- Block D.L., Puerari I., Toward a dust penetrated classification of the evolved stellar population II disks of galaxies. *A&A* **342**, 627–642.

\*Publications based on observations at Paranal Observatory are indicated with a (P).

\*Les publications basées sur des observations à l'observatoire de Paranal sont indiquées par un (P).

\*Veröffentlichungen, die auf Beobachtungen am Paranal-Observatorium basieren, sind mit einem (P) gekennzeichnet.

- Boffi F.R., Sparks W.B., Macchetto F.D., A search for candidate light echoes: photometry of supernova environments. *A&AS* **138**, 253–266.
- Bonifacio P., Centurion M., Molaro P., Abundances of metal-weak thick-disc candidates. *MNRAS* **309**, 533–542.
- Bouvier J., Chelli A., Allain S., Carrasco L., Costero R., Cruz-Gonzalez I., Dougados C., Fernandez M., Martin E.L., Menard F., Mennessier C., Mujica R., Recillas E., Salas L., Schmidt G., Wichmann R., Magnetospheric accretion onto the T Tauri star AA Tauri. I. Constraints from multisite spectrophotometry. *A&A* **349**, 619–635.
- Brandl B., Brandner W., Eisenhauser F., Moffat A.F.J., Palla F., Zinnecker H., Low-mass stars in the massive H II region NGC 3603. (P) *A&A* **352**, L69–L72.
- Bruntt H., Frandsen S., Kjeldsen H., Andersen M.I., Strömgren photometry of the open clusters NGC 6134 and NGC 3680. *A&AS* **140**, 135–143.
- Bunker A.J., Warren S.J., Clements D.L., Williger G.M., Hewett P.C., Limits on the star formation rates of  $z > 2$  damped Ly alpha systems from H  $\gamma$  spectroscopy. *MNRAS* **309**, 875–884.
- Burki G., Geneva photometry of the Be star HR 1960: periodicity and extremely small amplitude. *A&A* **346**, 134–138.
- Caccianiga A., Maccacaro T., Wolter A., della Ceca R., Gioia I.M., The REX survey: a search for radio-emitting X-ray sources, *ApJ* **513**, 51–68.
- Caputo F., Castellani V., Marconi M., Ripepi V., RR Lyrae variables in M5 as a test of pulsational theory. *MNRAS* **306**, 815–827.
- Carrier F., Burki G., Richard C., Geneva photometry of the open cluster NGC 2451 and its exceptional Be star HR 2968. *A&A* **341**, 469–479.
- Castilho B.V., Spite F., Barbuy B., Spite M., De Medeiros J.R., Gregorio-Hetem J., Beryllium abundance in lithium-rich giants. *A&A* **345**, 249–255.
- Castro-Tirado A.J., Gerosabel J., A first glance at SGR 0526-66 only 2.6 days after 5 March 1979. *A&A* **341**, 487–490.
- Castro-Tirado A.J., Brandt S., Lund N., Sunyaev R., Observations of short-duration X-ray transients by WATCH on Granat. *A&A* **347**, 927–931.
- Chevalier C., Ilovaisky S.A., Leisy P., Patat F., Magnitude, color and spectral type of Aql X-1 in quiescence. *A&A* **347**, L51–L54.
- Chin Y.N., Henkel C., Langer N., Mauersberger R., The detection of extragalactic 15N: consequences for nitrogen nucleosynthesis and chemical evolution. *ApJ* **512**, L143–L146.
- Claria J.J., Mermilliod J.C., Piatti A.E., Membership, binarity and metallicity of red giants in the southern open cluster NGC 2354. *A&AS* **134**, 301–308.
- Clements D.L., Saunders W.J., McMahon R.G., Towards completing a large-area ultraluminous infrared galaxy survey. *MNRAS* **302**, 391–398.
- Codella C., Bachiller R., Reipurth B., Low and high velocity SiO emission around young stellar objects. *A&A* **343**, 585–598.
- Collier Cameron A., Walter F.M., Vilhu O., Boehm T., Catala C., Char S., Clarke F.J., Felenbok P., Foing B.H., Ghosh K.K., Hao J., Huang L., Jackson D.A., Janot-Pacheco E., Jiang S., Lagrange A.M., Suntzeff N., Zhai D., Multisite observations of surface structures on AB Doradus in 1994 November. *MNRAS* **308**, 493–509.
- Corporon P., Lagrange A.M., A search for spectroscopic binaries among Herbig Ae/Be stars. *A&AS* **136**, 429–444.
- Corradi R.L.M., Brandi E., Ferrer O.E., Schwarz H.E., A narrow-band imaging survey of symbiotic stars. *A&A* **343**, 841–846.
- Corradi R.L.M., Ferrer O.E., Schwarz H.E., Brandi E., Garcia L., The optical nebulae around the symbiotic Miras He 2-147, HM Sagittae and V1016 Cygni. *A&A* **348**, 978–989.
- Corradi R.L.M., Perinotto M., Villaver E., Mampaso A., Goncalves D.R., Jets, knots, and tails in planetary nebulae: NGC 3918, K1-2, and wray 17-1. *ApJ* **523**, 721–733.
- Corbel S., Chapuis C., Dame T.M., Durouchoux P., The distance to the soft gamma repeater SGR 1627-41. *ApJ* **526**, L29–L32.
- Corsini E.M., Pizzella A., Sarzi M., Cinzano P., Vega Beltrán J.C., Funes J.G., Bertola F., Persic M., Salucci P., Dark matter in early-type spiral galaxies: the case of NGC 2179 and of NGC 2775. *A&A* **342**, 671–686.
- Cramer N., Calibrations for B-type stars in the Geneva photometric system. *New Astr. Rev.* **43**, 343–387.
- Curran S.J., Rydbeck G., Johansson L.E.B., Booth R.S., A molecular outflow in the Circinus galaxy. *A&A* **344**, 767–778.
- Cutispoto G., Pastori L., Tagliaferri G., Messina S., Pallavicini R., Classification of EUV stellar sources detected by the ROSAT WFC. *A&AS* **138**, 87–99.
- Cuyppers J., Seggewiss W., CCD photometry and astrometry of visual double and multiple stars of the Hipparcos Catalogue. *A&AS* **139**, 425–431.
- Darbon S., Perrin J.M., Sivan J.P., Observational constraints on the ERE interpretation. *A&A* **348**, 990–992.
- Davis C.J., Smith M.D., Eisloffel J., Davies J.K., Excitation and kinematics in H2 bow shocks: near-infrared observations of HH 99 and VLA1623A(HH 313). *MNRAS* **308**, 539–550.
- De Breuck C., van Breugel W., Minniti D., Miley G., Röttgering H., Stanford S.A., Carilli C., VLT spectroscopy of the  $z = 4.11$  radio galaxy TN J1338-1942. (P) *A&A* **352**, L51–L56.
- De Grandi S., Boehringer H., Guzzo L., Molendi S., Chincarini G., Collins C., Cruddace R., Neumann D., Schindler S., Schuecker P., Voges W., A flux-limited sample of bright clusters of galaxies from the southern part of the RASS: The catalog and log N-log S. *ApJ* **514**, 148–163.
- De Grijs R., Peletier F.F., Spiral galaxy distance indicators based on near-infrared photometry. *MNRAS* **310**, 157–167.
- Delfosse X., Forveille T., Mayor M., Burnet M., Perrier C., GJ 2069A, a new M dwarf eclipsing binary. *A&A* **341**, L63–L66.
- Delfosse X., Forveille T., Beuzit J.L., Udry S., Mayor M., Perrier C., New neighbours. I. 13 new companions to nearby M dwarfs. *A&A* **344**, 897–910.
- De Medeiros J.R., Udry S., Ten CORAVEL spectroscopic binary orbits of evolved stars. *A&A* **346**, 532–536.
- De Medeiros J.R., Mayor M., A catalog of rotational and radial velocities for evolved stars. *A&AS* **139**, 433–460.
- Derue F., Afonso C., Alard C., Albert J.N., Amadon A., Andersen J., Ansari R., Aubourg E., Bareyre P., Bauer F., Beaulieu J.P., Bouquet A., Char S., Charlot X., Couchot F., Coutures C., Ferlet R., Glicenstein J.F., (EROS collaboration), Observation of microlensing towards the galactic spiral arms. *A&A* **351**, 87–96.
- De Theije P.A.M., Katgert P., The ESO Nearby Abell Cluster Survey. VI. Spatial distribution and kinematics of early- and late-type galaxies. *A&A* **341**, 371–384.
- Devine D., Reipurth B., Bally J., L1551 NE or L1551 IRS 5: Which source drives HH 28/29? *AJ* **118**, 972–982.
- De Winter D., Grady C.A., van den Ancker M.E., Perez M.R., Eiroa C., Episodic accretion around the Herbig Ae star BF Orionis. *A&A* **343**, 137–150.
- Dietrich M., Wagner S.J., Courvoisier T.J.-L., Bock H., North P., Structure of the broad-line region of 3C 273. *A&A* **351**, 31–42.
- Doressoundiram A., Weissman P.R., Fulchignoni M., Barucci M.A., Le Bras A., Colas F., Lecacheux J., Birlan M., Lazzarin M., Fornasier S., Dotto E., Barbieri C., Sykes M.V., Larson S., Hergenrother C., 4979 Otawara: flyby target of the Rosetta mission. *A&A* **352**, 697–702.
- Dressler A., Smail I., Poggianti B.M., Butcher H., Couch W.J., Ellis R.S., Oemler Jr. A., A spectroscopic catalog of 10 distant rich clusters of galaxies. *ApJ* **122**, 51–80.
- Dumm T., Schmutz W., Schild H., Nussbaumer H., Circumstellar matter around M-giants in symbiotic binaries: SY Muscae and RR Hydrae. *A&A* **349**, 169–176.
- Durret F., Gerbal D., Lobo C., Pichon C., The rich cluster of galaxies ABCG 85. IV. Emission line galaxies, luminosity function and dynamical properties. *A&A* **343**, 760–774.
- Durret F., Felenbok P., Lobo C., Slezak E., A catalogue of velocities in the direction of the cluster of galaxies Abell 496. *A&AS* **139**, 525–530.
- Eckart A., Wild W., Ageorges N., Kinematic interpretation of the Centaurus A absorption-line system. *ApJ* **516**, 769–782.
- Eckart A., Ott T., Genzel R., The Sgr A stellar cluster: new NIR imaging and spectroscopy. (L+P) *A&A* **352**, L22–L25.\*

\*Publications based on observations at the La Silla and Paranal observatories are indicated with (L+P).

\*Les publications basées sur des observations aux observatoires de La Silla et de Paranal sont indiquées par (L+P).

\*Veröffentlichungen, die auf Beobachtungen sowohl am Paranal- als auch am La Silla-Observatorium basieren, sind mit (L+P) gekennzeichnet.

- Evans I., Koratkar A., Allen M., Dopita M., Tsvetanov Z., The excitation mechanism of emission-line regions in Seyfert galaxies. *ApJ* **521**, 531–546.
- Fekel F.C., Strassmeier K.G., Weber M., Washuettl A., Orbital elements and physical parameters of ten chromospherically active binary stars. *A&AS* **137**, 369–383.
- Feldt M., Stecklum B., Henning Th., Launhardt R., Hayward T.L., High-resolution imaging of ultracompact HII regions. II. G5.89-0.39 revisited. *A&A* **346**, 243–259.
- Ferrari F., Pastoriza M.G., Macchetto F., Caon N., A survey of the ISM in early-type galaxies. II. The dust. *A&AS* **136**, 269–284.
- Fiore F., La Franca F., Giommi P., Elvis M., Matt G., Comastri A., Molendi S., Gioia I., The contribution of faint AGN to the hard X-ray background. *MNRAS* **306**, L55–L60.
- Florczak M., Lazzaro D., Mothé-Diniz T., Angeli C.A., Betzler A.S., A spectroscopic study of the Themis family. *A&AS* **134**, 463–471.
- Fornasier S., Lazzarin M., Barbieri C., Barucci M.A., Spectroscopic comparison of aqueous altered asteroids with CM2 carbonaceous chondrite meteorites. *A&AS* **135**, 65–73.
- Forveille T., Beuzit J.L., Delfosse X., Segransan D., Beck F., Mayor M., Perrier C., Tokovinin A., Udry S., Accurate masses of very low mass stars. I. *A&A* **351**, 619–626.
- Fuchs B., Möllenhoff C., Quantitative interpretation of the morphology of NGC 1288. (P) *A&A* **352**, L36–L39.
- Gänsicke B.T., Sion E.M., Beuermann K., Fabian D., Cheng F.H., Krautter J., TT Arietis: the low state revisited. *A&A* **347**, 178–184.
- García-Lario P., Manchado A., Ulla A., Manteiga M., ISO observations of IRAS 16594-4656: a new proto-planetary nebula with a strong 21 micron dust feature. *ApJ* **513**, 941–946.
- Gehrz R.D., Smith N., Low F.J., Krautter J., Nollenberg J.G., Jones T.J., Thermal infrared images of the remarkable young nearby multiple star HD 98800. *ApJ* **512**, L55–L58.
- Georgakakis A.E., Mobasher B., Cram L., Hopkins A., The Phoenix survey: the pairing fraction of faint radio sources. *MNRAS* **310**, L15–L19.
- Gerbaldi M., Faraggiana M., Burnage R., Delmas F., Gomez A.E., Grenier S., Search for reference A0 dwarf stars: masses and luminosities revisited with Hipparcos parallaxes. *A&AS* **137**, 273–292.
- Goldman E., Delfosse X., Forveille T., Afonso C., Alard C., Albert J.N., Andersen J., Ansari R., Aubourg E., Bareyre P., Bauer F., Beaulieu J.P., Borsenberger J., Bouquet A., Char S., Charlot X., Couchot F., Coutures C. (EROS collaboration), EROS 2 proper motion survey: a field brown dwarf, and an Ldwarf companion to LHS 102. *A&A* **351**, L5–L9.
- Górny S.K., Schwarz H.E., Corradi R.L.M., van Winckel H., An atlas of images of Planetary Nebulae. *A&AS* **136**, 145–171.
- Gorosabel J., Castro-Tirado A.J., Pedersen H., Greiner J., Thompson D., Guerrero M., Oscoz A., Sabalisco N., Villaver E., Lund N., Optical and near-infrared observations of the GRB 970616 error box. *A&AS* **138**, 455–456.
- Gredel R., Interstellar C<sub>2</sub> absorption lines towards CH<sup>+</sup> forming regions. *A&A* **351**, 657–668.
- Greiner J., Castro-Tirado A.J., Boller Th., Duerbeck H.W., Covino S., Israel G.L., Linden-Vornle M.J.D., Otazu-Porter X., X-ray and optical-to-infrared follow-up observations of the transient X-ray burster SAX J1810.8-2609. *MNRAS* **308**, L17–L21.
- Grenier S., Burnage R., Faraggiana R., Gerbaldi M., Delmas F., Gomez A.E., Sabas V., Sharif L., Radial velocities of Hipparcos southern B8-F2 type stars. *A&AS* **135**, 503–509.
- Groenewegen M.A.T., Baas F., Blommaert J.A.D.L., Stehle R., Josselin E., Tilanus R.P.J., Millimeter and some near infrared observations of short-period Miras and other AGB stars. *A&AS* **140**, 197–224.
- Grundahl F., Catelan M., Landsman W.B., Stetson P.B., Andersen M.I., Hot horizontal-branch stars: the ubiquitous nature of the “jump” in Stroegren u, low gravities, and the role of radiative levitation of metals. *ApJ* **524**, 242–261.
- Gruppioni C., Mignoli M., Zamorani G., Optical identifications and spectroscopy of a faint radio source sample: the nature of the sub-mJy population. *MNRAS* **304**, 199–217.
- Grupe E., Beuermann K., Mannheim K., Thomas H.-C., New bright soft X-ray selected ROSAT AGN. Optical emission line properties. *A&A* **350**, 805–815.
- Guerrero M.A., Manchado A., On the chemical abundances of multiple-shell PN with halos. *ApJ* **522**, 378–386.
- Gustafsson B., Karlsson T., Olsson E., Edvardsson B., Ryde N., The origin of carbon, investigated by spectral analysis of solar-type stars in the Galactic disk. *A&A* **342**, 426–439.
- Haberl F., Pietsch W., Motch C., RX J0420.0-5022: an isolated neutron star candidate with evidence for 22.7s X-ray pulsations. *A&A* **351**, L53–L57.
- Hagen H.J., Engels D., Reimers D., The Hamburg Quasar Survey. III. Further new bright quasars. *A&AS* **134**, 483–487.
- Heber U., Reid I.N., Werner K., Spectral analysis of the multi mode pulsating subluminal B star PG 1605+072. *A&A* **348**, L25–L28.
- Heikkilä A., Johansson L.E.B., Olofsson H., Molecular abundance variations in the Magellanic Clouds. *A&A* **344**, 817–847.
- Heitsch F., Richtler T., The metal-rich globular clusters of the Milky Way. *A&A* **347**, 455–472.
- Held E.V., Saviane I., Momany Y., Stellar populations in the Phoenix dwarf galaxy. *A&A* **345**, 747–759.
- Holweber H., Hempel M., Kamp I., A search for circumstellar gas around normal A stars and Lambda Bootis stars. *ApJ* **350**, 603–611.
- Hubrig S., Castelli F., Wahlgren G.M., Search for magnetic fields in HgMn stars by using relative strengths of multiplet 74 Fe II lines. *A&A* **346**, 139–145.
- Hunt L.K., Malkan M.A., Rush B., Bica M.D., Nelson B.O., Stanga R.M., Webb W., Morphology of the 12 micron Seyfert galaxies. II. Optical and near-infrared image atlas. *ApJS* **125**, 345–362.
- Huovelin J., Schultz J., Vilhu O., Hannikainen D., Muhli P., Durouchoux Ph., Beppo-SAX observations of the EXS 1737.9-2952 region. *A&A* **349**, L21–L24.
- Hutsemékers D., The orientation within the Galaxy and the LMC of nebulae ejected by massive stars. *A&A* **344**, 143–150.
- Israel G.L., Covino S., Stella L., Campana S., Haberl F., Mereghetti S., Further evidence that IRIXS J170849.0-400910 is an anomalous X-ray pulsar. *ApJ* **518**, L107–L110.
- Jasniewicz G., Parthasarathy M., De Laverny P., Thévenin F., Late-type giants with infrared excess. *A&A* **342**, 831–838.
- Jehin E., Magain P., Neuforge C., Noels A., Parmentier G., Thoul A.A., Abundance correlations in mildly metal-poor stars. *A&A* **341**, 241–255.
- Kerschbaum F., Olofsson H., Oxygen-rich semiregular and irregular variables. *A&AS* **138**, 299–322.
- Kienzle F., Moskalik P., Bersier D., Pont F., Structural properties of s-Cepheid velocity curves. Constraining the location of the  $2_{-1}$  resonance. *A&A* **341**, 818–826.
- Kjeldsen H., Bedding T.R., Frandsen S., Dall T.H., A search for solar-like oscillations and granulation in Cen A. *MNRAS* **303**, 579–587.
- Knude J., Jonch-Sorensen H., Nielsen A.S., Distance and absorption of the tails in the CG 30/CG 31/CG 38 complex. *A&A* **350**, 985–996.
- Kohoutek L., Mayer P., Lorenz R., Photometry and spectroscopy of the central star of the Trifid nebula. *A&AS* **134**, 129–133.
- Komossa S., Greiner J., Discovery of a giant and luminous X-ray outburst from the optically inactive galaxy pair RX J1242.6-1119. *A&A* **349**, L45–L48.
- Krelowski J., Ehrenfreund P., Foing B.H., Snow T.P., Weselak T., Tuairisg S.O., Galazutdinov G.A., Musaev F.A., On the relation between diffuse interstellar bands and simple molecular species. *A&A* **347**, 235–242.
- Lamers H.J.G.L.M., Beaulieu J.P., de Wit W.J., Luminous pre-main sequence stars in the LMC? *A&A* **341**, 827–841.
- Larsen S.S., Richtler T., Young massive star clusters in nearby galaxies. I. Identification and general properties of the cluster systems. *A&A* **345**, 59–72.
- Larsen S.S., Young massive star clusters in nearby galaxies. II. Software tools, data reductions and cluster sizes. *A&AS* **139**, 393–415.
- Lazzaro D., Mothé-Diniz T., Carvano J.M., Angeli C.A., Betzler A.S., Florczak M., Cellino A., Di Martino M., Doressoundiram A., Barucci M.A., Dotto E., Bendjoya P., The Eunomia family: a visible spectroscopic survey. *Icarus* **142**, 445–453.
- Lebre A., Laverny P., de Medeiros J.R., Charbonnel C., da Silva L., Lithium and rotation on the subgiant branch. I. Observations and spectral analysis. *A&A* **345**, 936–942.

- Lebzelter Th., Hron J., A search for Technetium in semiregular variables. *A&A* **351**, 533–542.
- Leone F., Catanzaro G., Orbital elements of binary systems with a chemically peculiar star. *A&A* **343** 273–280.
- Leon S., Bergond G., Vallenari A., Interacting star clusters in the LMC. *A&A* **344**, 450–458.
- Lindblad P.O., NGC 1365. *A&AR* **9**, 221–271.
- Liseau R., Molecular line observations of southern main-sequence stars with dust disks: Ps A, Pic Eri and HR 4796 A. *A&A* **348**, 133–138.
- Lorenz R., Mayer P., Drechsel H., V606 Centauri: an early-type eclipsing contact binary. *A&A* **345** 531–546.
- Magnier E.A., Volp A.W., Laan K., van den Ancker M.E., Waters L.B.F.M., Transitional YSOs: candidates from flat-spectrum IRAS sources. *A&A* **352**, 228–238.
- Mantegazza L., Poretti E., The profile analysis of the Scuti star HD 2724 = BB Phe: mode identification and amplitude variations. *A&A* **348**, 139–144.
- Márquez I., Durret F., Gonzalez-Delgado R.M., Marrero I., Masegosa J., Maza J., Moles M., Perez E., Roth M., Near-infrared photometry of isolated spirals with and without an AGN. *A&AS* **140**, 1–14.
- Marston A.P., Welzmler J., Bransford M.A., Black J.H., Bergman P., Molecular gas associated with the ejecta ring nebula around the Wolf-Rayet star WR 16. *ApJ* **518**, 769–777.
- Martini P., Wagner R.M., Tomaney A., Rich R.M., Della Valle M., Hauschildt P.H., Nova Sagittarii 1994 I (V4332 Sagittarii): the discovery and evolution of an unusual luminous red variable star. *AJ* **118**, 1034–1042.
- Massi F., Giannini T., Lorenzetti D., Liseau R., Moneti A., Andreani P., Star formation in the Vela molecular clouds. III. Near IR images and mm photometry of D-cloud IRAS sources. *A&AS* **136**, 471–490.
- Mathias P., Gillet D., Lébre A., On the occurrence of a shock wave in the atmosphere of  $\beta$  Puppis. *A&A* **341**, 853–856.
- Mathis, J.S., Liu X.W., Observations of the [O III] 4959 line ratio and 0+2 abundances in ionized nebulae. *ApJ* **521**, 212–216.
- Megeath S.T., Tieftrunk A.R., The detection of outflows in the infrared-quiet molecular core NGC 6334/I(North). *ApJS* **526**, L113–L116.
- Melchior A.L., Afonso C., Ansari R., Aubourg E., Baillon P., Bayre P., Bauer F., Beaulieu J.Ph., Bouquet A., Brehin S., Cavalier F., Char S., Couchot F., Coutures C., Ferlet R., Fernandez J., Gaucherel C. a.o., AGAPEROS: searching for microlensing in the LMC with the pixel method. *A&AS* **134**, 377–391.
- Mennickent R.E., Matsumoto K., Arenas J., The orbital period of the dwarf nova HS Virginis, the revised  $P_0 - P_s$  relation and the “superhump” mass ratio distribution of SU UMa stars. *A&A* **348**, 466–474.
- Mennickent R.E., Sterken C., Gieren W., Unda E., The dwarf nova RZ Leonis: photometric period, “anti-humps” and normal alpha disc. *A&A* **352**, 239–247.
- Minniti D., Zijlstra A.A., Alonso M.V., The stellar populations of NGC 3109: another dwarf irregular galaxy with a population II stellar halo. *AJ* **117**, 881–893.
- Moehler S., Sweigart A.V., Catelan M., Blue horizontal branch stars in metal-rich globular clusters NGC 6388 and NGC 6441. *A&A* **351**, 519–525.
- Moffat A.F.J., Photometry of intrinsically luminous stars in galactic fields at longitudes  $l = \pm 45^\circ$ . *PASP* **111**, 1149–1156.
- Molster F.J., Yamamura I., Waters L.B.F.M., Thielens A.G.G.M., de Graauw Th., de Jong T., de Koter A., Malfait K., van den Ancker M.E., van Winckel H., Voors R.H.M., Waelkens C., Low-temperature crystallization of silicate dust in circumstellar disks. *Nature* **401**, 563–565.
- Monnier J.D., Tuthill P.G., Lopez B., Cruzalebes P., Danchi W.C., Haniff C.A., The last gasps of VY Canis Majoris: aperture synthesis and adaptive optics imagery. *ApJ* **512**, 351–361.
- Moretti A., Molinari E., Chincarini G., De Grandi S., The luminosity function of cluster galaxies. II. Data reduction procedures applied to the cluster Abell 496. *A&AS* **140**, 155–170.
- Morris P.W., Waters L.B.F.M., Barlow M.J., Lim T., de Koter A., Voors R.H.M., Cox P., de Graauw Th., Henning Th., Hony S., Lamers H.J.G.L.M., Mutschke H., Trams N.R., Discovery of a massive equatorial torus in the Carinae stellar system. *Nature* **402**, 502–504.
- Mürset U., Schmidt H.M., Spectral classification of the cool giants in symbiotic systems. *A&AS* **137**, 473–493.
- Mukherjee R., Böttcher M., Hartman R.C., Sreekumar P., Thompson D.J., Mahoney W.A., Pursimo T., Sillanpää, A., Takalo L.O., Broadband spectral analysis of PKS 0528+134: a report on six years of Egret observations. *ApJ* **527**, 132–142.
- Munari U., Zwitter T., Tomov T., Bonifacio P., Molaro P., Selvelli P., Tomasella L., Niedzielski A., Pearce A., The 1999 outburst of the eclipsing and recurrent nova U Scorpii. *A&A* **347**, L39–L42.
- Nichol R.C., Romer A.K., Holden B.P., Ulmer M.P., Pildis R.A., Adami C., Merrelli A.J., Burke D.J., Collins C.A., The bright SHARC survey: the X-ray cluster luminosity function. *ApJ* **521**, L21–L24.
- Nummelin A., Bergman P., Vibrationally excited vinyl cyanide in Sgr B2(N). *A&A* **341**, L59–L62.
- Oblak E., Lampens P., Cuypers J., Halbwachs J.L., Martin E., Seggewiss W., Sinachopoulos D., van Dessel E.L., Chareton M., Duval D., CCD photometry and astrometry for visual double and multiple stars of the Hipparcos catalogue. *A&A* **346**, 523–531.
- Oestlin G., Amram P., Masegosa J., Bergvall N., Boulesteix J., Dynamics of blue compact galaxies, as revealed by their H $\alpha$  velocity fields. *A&AS* **137**, 419–444.
- Ojha D.K., Bienaymé O., Mohan V., Robin A.C., New surveys of UBV photometry and absolute proper motions at intermediate latitude. *A&A* **351**, 945–953.
- Ortolani S., Barbuy B., Bica E., Colour-magnitude diagrams of the post-core collapse globular clusters NGC 6256 and NGC 6717 (Palomar 9). *A&AS* **136**, 237–243.
- Ortolani S., Bica E., Barbuy B., Blue horizontal branch globular clusters towards the bulge: Terzan 9, NGC 6139 and NGC 6453. *A&AS* **138**, 267–273.
- Ott T., Eckart A., Genzel R., Variable and embedded stars in the galactic center. *ApJ* **523**, 248–264.
- Otte B., Dettmar R.J., Long slit spectroscopy of diffuse ionized gas in NGC 55. *A&A* **343**, 705–712.
- Papaderos P., Fricke K.J., Thuan T.X., Izotov Y.I., Nicklas H., Optical studies of the blue compact dwarf galaxy Tol 65 with the VLT. *(P)* *A&A* **352**, L57–L62.
- Paunzen E., Kamp I., Iliev I.K., Heiter U., Hempel M., Weiss W.W., Barzova I.S., Kerber F., Mittermayer P., Light element non-LTE abundances of Bootis stars. *A&A* **345**, 597–604.
- Pedrosa A., Lago M.T.V.T., Models in T Tauri stars tested through H $\alpha$ . *Ap&SS* **261**, 163–166.
- Pelló R., Kneib J.P., Bruzual G., Identification and study of distant galaxies through cluster lenses. *Ap&SS* **263**, 55–58.
- Pereira K.B., de Araujo F.X., Landaberry S.J.C., Bowen fluorescence lines in symbiotic stars. I. Observational data, line ratios and efficiency. *MNRAS* **309**, 1074–1084.
- Peterson B.M., Barth A.J., Berlind P., Bertram R., Bischoff K., Bochkarev N.G., Burenkov A.N., Cheng F.Z., Dietrich M., Filippenko A.V., Giannuzzo a.o., Steps toward determination of the size and structure of the broad-line region in AGN. XV. Long-term optical monitoring of NGC 5548. *ApJ* **510**, 659–668.
- Philipp S., Zylka R., Mezger P.G., Duschl W.J., Herbst T., Tuffs R.J., The nuclear bulge. I. K band observations of the central 30 pc. *A&A* **348**, 768–782.
- Piotto G., Zoccali M., HST luminosity functions of the globular clusters M10, M22, and M55. *A&A* **345**, 485–498.
- Polletta M., Courvoisier T.J.-L., ISOPHOT observations of narrow line Seyfert 1 galaxies. *A&A* **350**, 765–776.
- Polosukhina N., Kurtz D., Hack M., North P., Ilyin I., Zverko J., Shakhovskoy D., Lithium on the surface of cool magnetic CP stars. *A&A* **351**, 283–291.
- Preibisch T., Zinnecker H., The history of low-mass star formation in the upper Scorpius OB association. *AJ* **117**, 2381–2397.
- Prochaska J.X., Burles S.M., Investigating the metal line systems at  $z = 1.9$  toward J2233-606 in the HDF South. *AJ* **117**, 1957–1966.
- Ramella M., Zamorani G., Zucca E., Stirpe G.M., Vettolani G., Balkovska C., Blanchard A., Cappi A., Cayatte V., Chincarini G., Collins C., Guzzo L., MacGillivray H., Maccagni D., Maurogordato S., Merighi R., Mignoli M., Pisani A., Proust D., Scarmella R., The ESO slice project (ESP) galaxy redshift survey. VI. Groups of galaxies. *A&A* **342**, 1–14.
- Rauch T., Narrow-band imaging and a search for planetary nebulae. *A&AS* **135**, 487–491.



- Rauch T., Köppen J., Napiwotzki R., Werner K., Classification and spectral analysis of faint central stars of highly excited PN. *A&A* **347**, 169–177.
- Rauer H., Ion composition and solar wind interaction: observations of comet C/1995 O1 (Hale-Bopp). *EM&P* **79**, 161–178.
- Reid A.D., Hunstead R.W., Lémonon L., Pierre M.M., Radio study of X-ray clusters of galaxies. II. A 1300: a post-merger cluster at  $z = 0.31$  containing a halo and a relic. *MNRAS* **302**, 571–581.
- Richichi, A., Fabbroni L., Ragland S., Scholz M., A homogeneous temperature calibration for K and M giants with an extension to the coolest stars. *A&A* **344**, 511–520.
- Richter P., Hilker M., Richtler T., Stroemgren photometry in globular clusters: M55 and M22. *A&A* **350**, 476–484.
- Ripepi V., Brocato E., Castellani V., CCD photometry of young MC clusters I: NGC 2172. *A&A* **351**, 526–532.
- Robertson J.G., Bedding T.R., Aerts C., Waelkens C., Marson R.G., Barton J.R., Interferometry and spectroscopy of Cen: a Cephei star in a binary system. *MNRAS* **302**, 245–252.
- Rosenberg A., Saviane I., Piotto G., Aparicio A., Galactic globular cluster relative ages. *AJ* **118**, 2306–2320.
- Rossi C., Errico L., Friedjung M., Giovanelli F., Muratorio G., Viotti R., Vittone A., On the nature of the Herbig Be star V 380 Orionis. *A&AS* **136**, 95–105.
- Ryde N., Schöier F.L., Olofsson H., The carbon star IRAS 15194-5115: circumstellar CO radio and FIR rotational lines. *A&A* **345**, 841–846.
- Sagar R., Subramaniam A., Richtler T., Grebel E.K., V I CCD photometry of metal-rich bulge globular clusters: NGC 6553 *A&AS* **135**, 391–404.
- Sahai R., te Lintel Hekkert P., Morris M., Zijlstra A., Likkel L., The “Water-Fountain Nebula” IRAS 16342-3814: HST/Very large array study of a bipolar protoplanetary nebula. *ApJ* **514**, L115–L119.
- Sanchez-Fernandez C., Castro-Tirado A.J., Duerbeck H.W., Mantegazza I., Beckmann V., Burwitz V., Vanzi L., Bianchini A., Della Valle M., Piemonte A., Dirsch B., Hook I., Yan L., Gimenez A., Optical observations of the black hole candidate XTE J1550-564 during the September/October 1998 outburst. *A&A* **348**, L9–L12.
- Sandberg Lacy C.H., Helt B.E., Vaz L.P.R., V907 Scorpii: a remarkable binary star whose eclipses turn on and off and on and off. *AJ* **117**, 541–547.
- Sandqvist Aa., A circumnuclear molecular torus in NGC 1365. *A&A* **343**, 367–372.
- Schaerer D., Contini T., Kunth D., Populations of WC and WN stars in Wolf-Rayet galaxies. *A&A* **341**, 399–417.
- Schiavon R.P., Barbuy B., The temperature scale of metal-rich M giants based on TiO bands: population synthesis in the near-infrared. *ApJ* **510**, 934–943.
- Schmid H.M., Krautter J., Appenzeller I., Barnstedt J., Dumm T., Fromm A., Goelz M., Grewing M., Gringel W., Haas C., Hopfensitz W., Kappelman N., Kraemer G., Lindenberger A., Mandel H., Muerset U., Schild H., Schmutz W., Widman H., ORFEUS spectroscopy of the O VI lines in symbiotic stars and the Raman scattering process. *A&A* **348**, 950–971.
- Schulz H., Komossa S., Schmitz C., Mücke A., Clues on the obscured active nucleus of NGC 1365. *A&A* **346**, 764–768.
- Schwobe A.D., Schwarz R., Greiner J., Zeeman lines and a single cyclotron line in the low-accretion rate polar 1RXS J012851.9-233931. *A&A* **348**, 861–867.
- Shahbaz T., Kuulkers E., Charles P.A., van der Hooft F., Casares J., van Paradijs J., The rotation speed of the companion star in V395 Car (= 2S0921-630) *A&A* **344**, 101–104.
- Shahbaz T., van der Hooft F., Casares J., Charles P.A., van Paradijs J., The mass of X-ray Nova Scorpii 1994 (= GRO J1655-40). *MNRAS* **306**, 89–94.
- Sivarani T., Parthasarathy M., Garcia-Lario P., Machado A., Pottasch S.R., Spectroscopy of the post-AGB star HD 101584. *A&AS* **137**, 505–519.
- Skinner C.J., Justtanont K., Tielens A.G.G.M., Betz A.L., Boreiko R.T., Baas F., Modelling the dust and gas outflows from IRC+10 216. I. Ground-based and airborne observations. *MNRAS* **302**, 293–304.
- Slezak E., Durret F., Guibert J., Lobo C., A photometric catalogue of galaxies in the cluster Abell 496. *A&AS* **139**, 559–563.
- Smith C.H., Bourke T.L., Wright C.M., Spoon H.W.W., Aitken D.K., Robinson G., Storey J.W.V., Fujiyoshi T., Roche P.F., Lehmann T., Mid-infrared imaging and spectroscopy of the southern H II region RCW 38. *MNRAS* **303**, 367–379.
- Solanes J.M., Salvador-Sole E., Gonzalez-Casado G., Substructure in the ENACS clusters. *A&A* **343**, 733–739.
- Stanke T., McCaughrean J., Zinnecker H., HH 46/47: Also a parsec scale flow. *A&A* **350**, L43–L46.
- Stefl S., Aerts C., Balona L.A., Simultaneous photometry and spectroscopy of the Be star 28 CMa. I. Observational evidence of the periodic components of rapid variability. *MNRAS* **305**, 505–518.
- Sterken C., Arentoft T., Duerbeck H.W., Brogt E., Light variations of the blue hypergiants HD 168607 and HD 168625 (1973–1999). *A&A* **349**, 532–536.
- Sterken C., Freyhammer L., Arentoft T., van Genderen A.M., On the recent brightening of Carinae. *A&A* **346**, L33–L35.
- Suarez O., Manteiga M., Ulla A., Garcia-Lario P., Torres A.M., Optical classification of IRAS post-AGB candidate. *Ap&SS* **263**, 283–286.
- Tagliaferri G., Covino S., Cutispoto G., Pallavicini R., A BeppoSAX observation of HD 9770: a visual triple system containing a recently discovered short-period eclipsing binary. *A&A* **345**, 514–520.
- Tajitsu A., Tamura S., Yadoumaru Y., Weinberger R., Koeppen J., HaTr 10, a planetary nebula with extremely strong nitrogen lines. *PASP* **111**, 1157–1162.
- Tanvir N.R., Boyle A., Photometry of 40 LMC Cepheids. *MNRAS* **304**, 957–960.
- Terranegra L., Morale F., Spagna A., Massone G., Lattanzi M.G., Proper motions of faint ROSAT WTT stars in the Chamaeleon region. *A&A* **341**, L79–L83.
- Tokovinin A.A., Chalabaev A., Shatsky N.I., Beuzit J.L., A near IR adaptive optics search for faint companions to early-type multiple stars. *A&A* **346**, 481–486.
- Treu T., Stiavelli M., A NICMOS search for high-redshift elliptical galaxy candidates. *ApJ* **524**, L27–L30.
- Tropicchio A., Gomez M.T., Severino G., Covino E., Garcia Lopez R.J., Terranegra L., Probing the Na I D and K I 7699 resonance lines sensitivity to background opacity in late-type stars. *A&A* **345**, 915–924.
- Van Genderen A.M., Sterken C., de Groot M., Burki G., Photometric behaviour of Carinae, a celestial Chinese lantern: 1974–1998. *A&A* **343**, 847–860.
- Van Genderen A.M., Sterken C., Light variations of massive stars (Cygni Variables). XVII. The LMC supergiants R 74 (LBV), R 78, HD 34664 = S22, R 84 and R 116. *A&A* **349**, 537–545.
- Van Loon J.T.H., Molster F.J., van Winckel H., Waters L.B.F.M., The circumstellar envelope of AFGL4106. *A&A* **350**, 120–128.
- Van Winckel H., Waelkens C., Fernie J.D., Waters L.B.F.M., The RV Tauri phenomenon and binarity. *A&A* **343**, 202–212.
- Venn K.A., A-type supergiant abundances in the Small Magellanic Cloud: probes of evolution. *ApJ* **518**, 405–421.
- Verdugo E., Talavera A., Gomez de Castro A.I., Understanding A-type supergiants. I. UV and visible spectral atlas of A-type supergiants. *A&AS* **137**, 351–362.
- Vieira S.L.A., Pogodin M.A., Franco G.A.P., Spectroscopic study of the Herbig Be star HD 100546. *A&A* **345**, 559–575.
- Villada M., Rossi C., Polcaro V.F., Giovanelli F., Long term spectral variability of Hen 3-640 (A1118-61). *A&A* **344**, 277–281.
- Vogler A., Pietsch W., X-ray observations of the starburst galaxy NGC 253. I. Point sources in the bulge, disk and halo. *A&A* **342**, 101–123.
- Vreeswijk P.M., Galama T.J., Owens A.N., Oosterbroek T., Geballe T., van Paradijs J., Kouveliotou C., Tanvir N., Pian E., Palazzi E., Frontera F., Masetti N., The X-ray, optical and infrared counterpart to GRB 980703. *A&AS* **138**, 447–448.
- Wegner G., Colless M., Saglia R.P., McMahan Jr., R.K., Davies R.L., Burstein D., Baggley G., The peculiar motions of early-type galaxies in two distant regions. II. The spectroscopic data. *MNRAS* **305**, 259–296.
- Wichmann R., Covino E., Alcalá J.M., Krautter J., Allain S., Hauschildt P.H., High-resolution spectroscopy of ROSAT-discovered weak-line T Tauri stars near Lupus. *MNRAS* **307**, 909–918.

- Wijers R.A.M.J., Vreeswijk P.M., Galama T.J., Rol E., Van Paradijs J., Kouveliotou C., Giblin T., Masetti N., Palazzi E., Pian E., Frontera F., Nicastro L., Falomo R., Soffitta P., Piro L., Detection of polarization in the afterglow of GRB 990510 with the ESO VLT. (P) *ApJ* **523**, L33–L36.
- Wilhelm R., Beers T.C., Sommer-Larsen J., Pier J.R., Layden A.C., Flynn C., Rossi S., Christensen P.R., Spectroscopy of hot stars in the galactic halo. III. Analysis of a large sample of field horizontal-branch and other a-type stars. *AJ* **117**, 2329–2380.
- Willmer C.N.A., Maia M.A.G., Mendes S.O., Alonso M.V., Rios L.A., Chaves O.L., De Mello D.F., Two galaxy clusters: A3565 and A3560. *AJ* **118**, 1131–1145.
- Wisotzki L., Christlieb N., Liu M.C., Maza J., Morgan N.D., Schechter P.L., The new complex gravitational lens system HE 0230-2130. *A&A* **348**, L41–L44.
- Wouterloot J.G.A., Brand J., Outflow sources in the Vela region. *A&AS* **140**, 177–190.
- Yun J.L., Moreira M.C., Afonso J.M., Clemens D.P., HCN in cloud cores: a good tracer of class 0 young stellar objects. *AJ* **118**, 990–996.
- Zboril M., North P., Properties of He-rich stars. II. CNO abundances and projected rotational velocities. *A&A* **345**, 244–248.
- Ziener R., Eisloffel J., Flows from young stars in the Serpens star forming region. *A&A* **347**, 565–571.
- Zijlstra A.A., Minniti D., A dwarf irregular galaxy at the edge of the local group: stellar populations and distance of IC 5152. *AJ* **117**, 1743–1757.
- Zinnecker H., Krabbe A., McCaughrean M.J., Stanke T., Stecklum B., Brandner W., Padgett D.L., Stapelfeldt K.R., Yorke H.W., A search for young solar system analogues with the VLT. (P) *A&A* **352**, L73L78.

## By Visiting Astronomers in other publications Par des Astronomes Visiteurs dans d'autres publications Von Besucherastronomen in anderen Veröffentlichungen

- Aerts C., de Cat P., Eyer L., Long-term spectroscopic monitoring of pulsating B stars: a tribute to the CAT. *The Messenger* **96**, 23–25.
- Arentoft T., Sterken C., A new Dor candidate in Crux. *Inf. Bull. Var. Stars* **4775**.
- Baranne A., Spectrographs for the measurement of radial velocities. *PASPC* **185**, 1–12.
- Bardelli S., Zucca E., Zamorani G. The large-scale distribution of galaxies in the Shapley concentration. *PASPC* **176**, 268–271.
- Barucci M.A., Romon J., Le Bras A., Fulchignoni M., Tholen D., Broad band optical colors of trans-Neptunian objects. *DPS Meeting* **31**, 2304.
- Beuzit J.-L., Operational and astronomer support issues in real life AO systems. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 33–41.
- Bischoff K., Pietsch W., Boller T., Döbereiner S., Kollatschny W., Zimmermann H.U., Properties of new X-ray selected AGN. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 226–229.
- Biviano A., Mazure A., Adami C., Katgert P., Den Hartog R., De Theije P., Rhee G., The ESO Nearby Abell Cluster Survey: kinematics of galaxies in clusters. *PASPC* **176**, 15–27.
- Bonifacio P., Molaro P., Selvelli P., U Scorpii. *IAU Circ.* **7129**.
- Brandl B., Brandner W., Grebel E.K., Zinnecker H., VLT/ISAAC and HST/WFPC2 observations of NGC 3603. *The Messenger* **98**, 46–49.
- Brunello A., Saracco P., Garilli B., Maccagni D., Chincarini G., Iovino A., K'-band luminosity function of the ESP redshift survey galaxies. *PASPC* **176**, 276–279.
- Brunello A., Saracco P., Garilli B., Maccagni D., Chincarini G., Multicolor luminosity function of field galaxies. In: Sato K. (ed.) *Proc. IAU Symp. 183, Cosmological Parameters and the Evolution of the Universe*. Kluwer, Dordrecht, p. 156.
- Cambrésy L., Search for new YSOs in Large Molecular Clouds and extinction mapping using DENIS and optical data. *PASPC* **177**, 256–259.
- Cappellari M., Bertola F., Corsini E.M., Funes J.G., Pizzella A., Vega Beltran J.C., Searching for low-mass supermassive black holes. In: Terzian Y., Weedman D., Khachikian E. (eds.) *Proc. IAU Symp. 194, Active Galactic Nuclei and Related Phenomena*. ASP, San Francisco, p. 422–423.
- Cappellaro E., Supernova 1999et in NGC 1643. *IAU Circ.* **7304**.
- Casares J., Dubus G., Homer L., XTE J1550-564. *IAU Circ.* **7113**.
- Castilho B.V., Be abundance in Li-rich giants. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 61.
- Cha A.N., Sahu M.S., Moos H.W., Blaauw A., The cold, neutral gas in the Puppis-Vela region. *BAAS* **31**, 7119.
- Christlieb N., Wisotzki L., Reimers D., Gehren T., Reetz J., Beers T.C., An automated search for metal-poor halo stars in the Hamburg/ESO objective-prism survey. *PASPC* **165**, 259–263.
- Cioni M.R., Habing H.J., Loup C., Groenewegen M.A.T., Epchtein N. (DENIS Consortium), Near-infrared catalogue of the Magellanic Clouds: DENIS. In: Whitelock P., Cannon R. (eds.) *Proc. IAU Symp. 192, Stellar Content of Local Group Galaxies*. Kluwer, Dordrecht, p. 65–71.
- Clocchiatti A., Phillips M.M., Filippenko A.V., Turatto M., The type Ic supernova 1990B in NGC 4568. *BAAS* **31**, 1108.
- Cocco V., Scaramella R., LRFCF: likelihood ratio cluster finder. *PASPC* **176**, 97–107.
- Cochran W.D., Hatzes A.P., The Texas high-precision radial-velocity programs. *PASPC* **185**, 113–120.
- Combes F., Dust and molecules at high redshift. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 213–221.
- Copet E., Ganesh S., Omont A., Using infrared to probe the galactic plane: the ISOGAL survey: mixing DENIS and ISOGAL data. *PASPC* **177**, 271–274.
- Cruzalebes P., Rabbia Y., Monnier J.D., Lopez B., Observing dust shells of late-type stars with ADONIS. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 143–152.
- Damineli A., Lopes D.F., Conti P.S., Eta Carinae binarity after the 1998 event. *PASPC* **179**, 288–294.
- Damineli A., Stahl O., Wolf B., Kaufer A., Jablonski F.J., The historical evidence for the 5.52-year cycle. *PASPC* **179**, 221–226.
- Damineli A., Viotti R., Kaufer A., Stahl O., Wolf B., de Araujo F.X., Spectral variability of Carinae in the 20th century. *PASPC* **179**, 196–199.
- De Breuck C., van Breugel W., Roettgering H., Miley G., Carilli C., The highest redshift radio galaxy known in the southern hemisphere. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 246–247.
- De Breuck C., van Breugel W., Minniti D., Miley G., Röttgering H., Stanford S.A., Carilli C., VLT spectroscopy of the  $z = 4.11$  radio galaxy TN J1338-1942. *The Messenger* **98**, 52–53.
- Duerbeck H.W., Osterbrock D.E., Barrera L.H., Leiva R., Halfway from La Silla to Paranal – in 1909. *The Messenger* **95**, 34–37.
- Duerbeck H.W., Mennickent R.E., The superhumps in V592 Hercules. *Inf. Bull. Var. Stars* **4637**.
- Eckart A., Ott T., Genzel R., Lutz D., Hot stars in the Galactic Center. In: Van der Hucht K., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 449–458.

- Eckart A., Genzel R., The Galactic Center black hole. In: Ossenkopf V., Stutzki J., Winnewisser G. (eds.) *The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium*. Herdecke, GCA-Verlag, p. 69–76.
- Epchtein N., Galactic science with DENIS and 2MASS. *PASPC* **177**, 242–249.
- Fadda D., Elbaz D., ISOCAM observations of galaxy clusters. *PASPC* **176**, 76–82.
- Feldt M., Stecklum B., Henning Th., Hayward T.L., G05.89-0.39 – Another ultracompact HII region under the looking glass. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 513–519.
- French R.G., Harrington J., Nicholson P.D., Stecklum B., Sicardy B., Lacombe F., Matthews K., Three stellar occultations by the Saturn system in 1998. *DPS Meeting* **31**, 5504.
- Friedrich S., Koester D., Analysis and optical spectra of helium-rich white dwarfs with trace elements. *PASPC* **169**, 505–510.
- Garcia-Lario P., D’Antona F., Lub J., Plez B., Habing H.J., Lithium and s-process enrichment in massive galactic AGB stars. In: Le Bertre T., Lebre A., Waelkens C. (eds.) *Proc. IAU Symposium 191: Asymptotic Giant Branch Stars*. ASP, San Francisco, p. 91–96.
- Gehrz R.D., Smith N., Krautter J., Infrared imaging and polarimetry of Eta Carinae and the Homunculus Nebula. *PASPC* **179**, 20–30.
- Geoffray H., Monin J.-L., ADONIS 1 to 5 $\mu$ m observations of pre-main sequence binaries. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 203–210.
- Geoffray H., Thermal background blurring on ADONIS system. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 531–536.
- Girardi M., Boschin W., Giuricin G., Mardirossian F., Mezzetti M., The local cluster mass function from optical virial analysis. *PASPC* **176**, 28–39.
- Gosset E., Royer P., Rauw G., Manfroid J., Vreux J.M., New observational results on the colliding wind WR+O binary WR 30a. In: Van der Hucht K., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 354–355.
- Goudfrooij P., Alonso M.V., Minniti D., The globular cluster system of NGC 1399. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp. 186, Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 198.
- Govoni F., Falomo R., Fasano G., Scarpa R., Optical photometry and morphology of radio galaxies. *Mem.S.A.It.* **70**, 145–146.
- Gruppioni C., Mignoli M., Zamorani G., The nature of the sub-Millijansky population from a very deep radio and optical survey in the “Marano Field”. *PASPC* **176**, 365–376.
- Guzzo L., Bartlett A., Cappi A., Maurogordato S., Zucca E., Zamorani G., Balkowski C., Blanchard A., Cayatte V., Chincarini G., Collins C.A., Maccagni D., Mac-Gillivray H., Merighi R., Mignoli M., Proust D., Ramella M., Scaramella R., Stirpe G.M., Vettolani G., Clustering in the ESP redshift survey. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. (eds.) *Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure*. Garching, ESO/MPA, p. 99–103.
- Haefner R., V500 Aql: an eclipsing classical nova. *Inf. Bull. Var. Stars* **4706**.
- Harder S., Cheli A., Reconstruction of the point spread function from ADONIS AO measurements: limits of the method and photometric accuracy. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 217–224.
- Holden B., Adami C., Nichol R., Castander F., Mazure A., Lubin L., Postman M., The Canada-France-Hawaii Optical PDCS survey. *BAAS* **31**, 8802.
- Iovino A., Tassi E., Mendes de Oliveira C., Hickson P., MacGillivray H., A new automated sample of compact groups of galaxies. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp. 186, Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 412.
- Israel G.L., Stella L., Covino S., Campana S., Mereghetti S., RX J0052.1-7319 and XTE J0111.2-7317. *IAU Circ.* **7101**.
- Juette M., Chini R., NIR-imaging of dwarf galaxies. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 261.
- Katgert P., Adami C., de Theije P., Mazure A., Thomas T., Biviano A., The ESO Nearby Abell Clusters Survey (ENACS): Properties of the galaxies. *PASPC* **176**, 3–14.
- Kim A. (EROS collaboration), Supernovae 1999F, 1999G, 1999H, 1999I. *IAU Circ.* **7092**.
- Kraan-Korteweg R.C., Multi-wavelength survey for galaxies hidden by the Milky Way. *PASPC* **176**, 103–110.
- Kudritzki R.P., Mendez R.H., Feldmeier J.J., Ciardullo R., Jacoby G.H., Freeman K.C., Arnaboldi M., Capaccioli M., Gerhard O., Ford H.C., From intracluster PN to high-redshift Ly emitters. *The Messenger* **98**, 50–52.
- Kviz Z., Zejda M., Kohoutek L., Grygar J., Times of minima of some southern eclipsing binaries. *Inf. Bull. Var. Stars* **4739**.
- Lamy H., Hutsemékers D., A procedure for deriving accurate linear polarimetric measurements. *The Messenger* **96**, 25–27.
- Lazzarin M., Fornasier S., Barbieri C., Di Martino M., Spectroscopic investigation of asteroid targets of space craft missions Rosetta and Deep Space 1. *DPS Meeting* **31**, 1106.
- Le Fevre O., Vettolani G., Maccagni D., Mancini D., Picat J.P., Mellier Y., Mazure A., Arnaboldi M., Charlot S., Cuby J.G., Garilli B., Guzzo L., Scaramella R., Tresse L., Zamorani G., The VLT-VIRMOS spectrographs and deep survey. *PASPC* **176**, 250–255.
- Maza J., Hamuy M., Wischnjewsky M., Supernova 1999cx and 1999cy. *IAU Circ.* **7212**.
- Longhetti M., Bressan A., Rampazzo R., Chiosi C., Star formation history of early-type galaxies in low density environments. *PASPC* **163**, 34–40.
- Loup C., Josselin E., Cioni M.-R., Habing H.J., Blommaert J.A.D.L., Trams N.R., Groenewegen M.A.T., Alard C., Fouqué P., Kerschbaum F., Waters L.B.F.M., van Loon J.Th., Zijlstra A.A., ISOCAM and DENIS survey of 0.5 square degrees in the bar of the LMC. In: Le Bertre T., Lebre A., Waelkens C. (eds.) *Proc. IAU Symposium 191: Asymptotic Giant Branch Stars*. ASP, San Francisco, p. 561–566.
- Marston A.P., Welzmler J.T., Bransford M.A., Black J.H., Bergman P., Molecular gas associated with Wolf-Rayet ring nebulae. In: Van der Hucht K., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 370–371.
- Martin R., Williams A., Woodings S., Hamuy M., Phillips M.M., Supernova 1999ex in IC 5179. *IAU Circ.* **7310**.
- Marx-Zimmer M., Zimmer F., Herbstmeier U., Chin Y.N., Dickey J.M., Mebold U., CO emission toward H I absorption sources in the LMC. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 275–276.
- Marx-Zimmer M., Herbstmeier U., Zimmer F., Dickey J.M., Mebold U., ISO-C II investigation of cool H I clouds in the LMC. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 277–278.
- Mayor M., Udry S., Queloz D., Extra-solar planetary systems: New discoveries. *DPS Meeting* **31**, 0501.
- Mennickent R.E., Sterken C., “Anti-Humps” in the dwarf nova RZ Leonis. *Inf. Bull. Var. Stars* **4672**.
- Moehler S., Hot stars in globular clusters. *RvMA* **12**, 281–307.
- Omont A., Survey of the galaxy with ISO. *PASPC* **177**, 261–270.
- Padovani P., Perlman E., Giommi P., Sambruna R., Jones L.R., Tzioumis A., Reynolds J., The deep X-ray radio blazar survey. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 187–193.
- Perdereau O., First results from the EROS-II microlensing event. *PASPC* **165**, 370–381.
- Plana H., Mendes de Oliveira C., Amram P., Boulesteix J., Ionized gas content of a merging compact group: Hickson compact group 90. *PASPC* **163**, 102–108.
- Poretti E., Pian E., Treves A., Intensive optical monitoring of the BL Lac object PKS 2155-304: the July 1998 campaign. In: Raiteri C.M., Villata M., Takalo L.O. (eds.) *Blazar Monitoring, Osservatorio di Torino*, p. 40–43.
- Probst R.G., Rubio M., Investigating star formation in the Magellanic clouds: an update. *BAAS* **31**, 0502.

- Rauer H., Hahn G., Harris A., Helbert J., Mottola S., Oberst J., Nuclear parameters of comet P/Borrelly. *DPS Meeting* **31**, 3703.
- Reetz J., Oxygen abundance in solar-type stars. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 66.
- Rizzi L., Pompei E., Supernova 1999cz in NGC 5078. *IAU Circ.* **7216**.
- Rossi S., Beers T.C., Sneden C., Carbon abundances for metal-poor stars based on medium-resolution spectra. *PASPC* **165**, 264–268.
- Royer P., Rauw G., Manfroid J., Gosset E., Vreux J.M., Narrow-band photometry of the clipping WN7+O binary WR 22. In: Van der Hucht K., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 94–95.
- Salvo M., Rizzi L., Pastorello A., Turatto M., Supernova 1999go in NGC 1376. *IAU Circ.* **7339**.
- Salvo M., Rizzi L., Pastorello A., Turatto M., Supernova 1999ga in NGC 2442. *IAU Circ.* **7340**.
- Samurovic S., Cirkovic M.M., Ly forest and the total absorption cross section of galaxies – an example of the NTT SUSI deep field. *PASPC* **176**, 487–492.
- Castillo C., Serrano G., Analysis of the anomalous atmospheric circulation in Northern Chile during 1998. *The Messenger* **97**, 10.
- Schmeer P., Duerbeck H.W., The February 1999 outburst of the dwarf nova CI Gem. *Inf. Bull. Var. Stars* **4758**.
- Schweickhardt J., Schmutz W., Kaufer A., Stahl O., Wolf B., Long-term spectroscopy of Wolf-Rayet binaries. In: Van der Hucht K., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 98–100.
- Schwarzkopf U., Dettmar R.J., Interacting and merging processes between spirals and dwarf galaxies. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 297–298.
- Stecklum B., Hayward T.L., Hofner P., Hot dust close to the young massive star Herschel 36. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings 56, p. 421–427.
- Stecklum B., Scientific results obtained with adaptive optics. *SPIE Proc.* **3353**, 12–21.
- Stecklum B., Henning Th., Feldt M., Hofner P., Hoare M.G., Hayward T.L., Adaptive optics observations of young massive stars. *SPIE Proc.* **3353**, 398–405.
- Sterken C., van Genderen A.M., de Groot M., Burki G., The variability of Carinae in the visual spectral region. *PASPC* **179**, 200–208.
- Tiersch H., Stoll D., Neizvestny S., Amirkhanian A.S., Egikian A.G., Emission-line galaxies in Shabbazian compact groups. In: Terzian Y., Weedman D., Khachikian E. (eds.) *Proc. IAU Symp. 194, Active Galactic Nuclei and Related Phenomena*. ASP, San Francisco, p. 394–398.
- Trouboul L., Bouvier J., Chalabaev A., Corporon P., le Coarer E., Graff/ADONIS high resolution spectroscopy of Herbig Ae/Be binaries. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings 56, p. 681–685.
- Udry S., Mayor M., Maurice E., Andersen J., Imbert M., Lindgren H., Mermilliod J.C., Nordström B., Prévot L., 20 years of CORAVEL monitoring of radial-velocity standard stars. *PASPC* **185**, 383–389.
- Udry S., Mayor M., Queloz D., Towards a new set of high-precision radial-velocity standard stars. *PASPC* **185**, 367–377.
- Van Breugel W., de Breuck C., Roettgering H., Miley G., Stanford A., Very high redshift radio galaxies. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 236–245.
- Van der Werf P.P., A deep, large-area K-band survey for highly redshifted H $\alpha$  emission. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp. 186, Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 479–480.
- Van de Steene G., Jacoby G.H., Photo-ionization modelling of new planetary nebulae within 2° of the galactic center. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 71.
- Van Loon J.Th., Obscured asymptotic giant branch stars in the Magellanic Clouds. In: Le Bertre T., Lebre A., Waelkens C. (eds.) *Proc. IAU Symposium 191: Asymptotic Giant Branch Stars*. ASP, San Francisco, p. 567–572.
- Vannier L., Lemaire J.L., Field D., Rouan D., Pijpers F.P., Pineau des Forets G., Gerin M., Falgarone E., AO disentangles photo-dissociation regions, shocks and dust in OMC1. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings 56, p. 687–690.
- De la Varga A., Reimers D., DLA at low and intermediate redshift. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 279.
- Way M.J., Flores R., Quintana H., Reevaluating AGN in rich clusters. *PASPC* **176**, 93–96.
- White S., Weighing young galaxies – an occasional observer goes to Paranal. *The Messenger* **98**, 54–55.
- Wisotzki L., Local population and evolution of optically bright QSOs. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 221–225.
- Wisotzki L., Evolution of the QSO luminosity function between  $z = 0$  and  $z = 3$ . *RvMA* **12**, 231–254.
- Wolf B., Kaufer A., Stahl O., High-resolution spectroscopy of Carinae during the past 6 years at ESO. *PASPC* **179**, 243–250.
- Zijlstra A.A., Bedding T.R., Miras and mass loss in the Local Group. In: Whitelock P., Cannon R. (eds.) *Proc. IAU Symp. 192, Stellar Content of Local Group Galaxies*. Kluwer, Dordrecht, p. 348–353.
- Zucca E., Zamorani G., Vettolani G., Cappi A., Merighi R., Mignoli M., Stirpe G.M., MacGillivray H., Collins C., Balkowski C., Cayatte V., Maurogordato S., Proust D., Chincarini G., Guzzo L., Maccagni D., Scaramella R., Blanchard A., Ramella M., Results from the ESP galaxy redshift survey. *PASPC* **176**, 272–275.

## By ESO Scientists in refereed journals

Par des scientifiques de l'ESO dans les journaux avec arbitres

Von ESO-Wissenschaftlern in Zeitschriften mit Referee-System

- Bonatto C., Bica E., Pastoriza M.G., *Alloin D.*, Ultraviolet spectral properties of magellanic and non-magellanic irregulars, III and starburst galaxies. *A&A* **343**, 100–110.
- Galama T.J., Vreeswijk P.M., van Paradijs J., Kouveliotou C., *Augusteijn T.*, Patat F., Heise J., in t'Zand J., Groot P.J., Wijers R.A.M.J., Pian E., Palazzi E., Frontera F., Masetti N., On the possible association of SN 1998bw and GRB 980425. *(L) A&AS* **138**, 465–466.
- Rossa J., Tappert C., *Augusteijn Th.*, Maza J., Two new quasars at  $z = 1.90$  and  $z = 0.15$  from the Calan Tololo survey. *(L) A&A* **350**, 379–380.

- Rivinius Th., Stefl S., *Baade D.*, Central quasi-emission peaks in shell spectra and the rotation of disks of Be stars. *(L) A&A* **348**, 831–842.
- Bergeron J., Petitjean P., *Cristiani S.*, Arnouts S., *Bresolin F.*, Fasano G., Ly $\alpha$  emission at  $z \sim z_{\text{em}}$  around the quasar J2233–606 in the Hubble Deep Field South. *(P) A&A* **343**, L40–L44.
- Boehnhardt H., Rainer N., Birkle K., Schwehm G., The nuclei of comets 26P/Grigg-Skjellerup and 73P/Schwassmann-Wachmann 3. *A&A* **341**, 912–917.
- Marchis F., *Boehnhardt H.*, *Hainaut O.R.*, *Le Mignant D.*, Adaptive optics observations of the innermost coma C/1995 O1. *(L) A&A* **349**, 985–995.

- A'Hearn M.F., *Boehnhardt H.*, Kidger M., *West R.M.*, Preface and dedication to Proceedings of the First International Conference on Comet Hale-Bopp, held at Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands, 2–5 February, 1998. *EM&P* **77**, 139.
- Bendinelli O., *Bonaccini D.*, Falsini S., Parmeggiani G., A method to analyze adaptive optics images of binary stars. (L) *A&AS* **135**, 187–195.
- Gibson B.R., Hughes S.M.G., Stetson P.B., Freedman W.L., Kennicutt R.C. Jr., Mould J.R., *Bresolin F.*, Ferrarese L., Ford H.C., Graham J.A., Han M.S., Harding P., Hoessel J.G., Huchra J.P., Illingworth G.D., a.o., The HST Key project on the extragalactic distance scale XVII. The Cepheid distance to NGC 4725. *ApJ* **512**, 48–64.
- Macri M., Huchra J.P., Stetson P.B., Silbermann N.A., Freedman W.L., Kennicutt R.C., Mould J.R., Madore F., *Bresolin F.*, Ferrarese L., Ford H.C., Graham J.A., Gibson B.K., Han M., Harding P., Hill R.J., Hoessel J.G., Hughes S.M.G., Kelson D.D., Illingworth G.D., Phelps R.L., Prosser C.F., Rawson D.M., Saha A., Sakai S., Turner A., The Extragalactic Distance Scale Key Project. XVIII. Discovery of Cepheids and a new distance to NGC 4535 using the HST. *ApJ* **521**, 155–178.
- Kelson D.D., Illingworth G.D., Saha A., Graham J.A., Stetson P.B., Freedman W.L., Kennicutt R.C., Mould J.R., Ferrarese L., Huchra J.P., Madore B.F., Prosser C.F., *Bresolin F.*, Ford H.C., Gibson B.K., Hoessel J., Hughes S.M.G., Macri L.M., Sakai S., Silbermann N.A., The HSTkey project on the extragalactic distance scale. XIX. The discovery of Cepheids and a new distance to NGC 3198. *ApJ* **514**, 614–636.
- Graham J.A., Ferrarese L., Freedman W.L., Kennicutt R.C., Mould J.R., Saha A., Stetson P.B., Madore B.F., *Bresolin F.*, Ford H.C., Gibson B.K., Han M., Hoessel J.G., Huchra J., Hughes S.M., Illingworth G.D. a.o., The HST key project on the extragalactic distance scale. XX. Discovery of Cepheids in the Virgo cluster galaxy NGC 4548. *ApJ* **516**, 626–646.
- Prosser C.F., Kennicutt R.C., *Bresolin F.*, Saha A., Sakai S., Freedman W.L., Mould J.R., Ferrarese L., Ford H.C., Gibson B.K., Graham J.A., Hoessel J.G., Huchra J.P., Hughes S.M., Illingworth G.D., Kelson D.D., Macri L., Madore B.F., Silbermann N.A., Stetson P.B., The HST key project on the extragalactic distance scale. XXII. The discovery of Cepheids in NGC 1326A. *ApJ* **525**, 80–104.
- Sakai S., Ferrarese L., Kennicutt R.C., Graham J.A., Silbermann N.A., Mould J.R., Freedman W.L., *Bresolin F.*, Ford H.C., Gibson B.K., Han M., Harding P., Hoessel J.G., Huchra J.P., Hughes S.M., Illingworth G.D., Kelson D., Macri L., Madore B., Phelps R.L., Saha A., Sebo K.M., Stetson P.B., Turner A., The HST extragalactic distance scale key project. XXIII. Discovery of Cepheids in NGC 3319. *ApJ* **523**, 540–558.
- Muschielok B., Kudritzki R.P., Appenzeller I., *Bresolin F.*, Butler K., Gässler W., Häfner R., Hummel W., Lennon D.J., Mantel K.H., Meisl W., Seifert W., Smartt S.J., *Szeifert T.*, Tarantik K., VLT FORS spectra of blue supergiants in the Local Group galaxy NGC 6822. (P) *A&A* **352**, L40–L44.
- Breysacher J., Azzopardi M., Testor G., The fourth catalogue of Population I Wolf-Rayet stars in the LMC. *A&AS* **137**, 117–145.
- Benitez N., *Broadhurst T.*, *Rosati P.*, Courbin F., Squires G., *Lidman C.*, Magain P., Deep imaging of AX J2019+112: the luminosity of a “dark cluster”. (L) *ApJ* **527**, 31–41.
- Benitez N., *Broadhurst T.*, Bouwens R., Silk J., *Rosati P.*, Detection of evolved high-redshift galaxies in deep Nicmos/VLT images. *ApJ* **515**, L65–L68.
- Vanden Berk D.E., Lauroesch J.T., Stoughton C., Szalay A.S., Koo D.C., Crotts A.P.S., Blades J.C., Melott A.L., Boyle B.J., *Broadhurst T.J.*, York D.G., Clustering properties of low-redshift QSO absorption systems toward the galactic poles. *ApJS* **122**, 355–414.
- Schade D., Lilly S.J., Crampton D., Ellis R.S., Le Fevre O., Hammer F., Brinchmann J., Abraham R., Colless M., Glazebrook K., Tresse L., *Broadhurst T.*, HST imaging of the CFRS and LDSS redshift surveys. III. Field elliptical galaxies. (L) *ApJ* **525**, 31–46.
- De Zeeuw P.T., Hoogerwerf R., de Bruijje J.H.J., *Brown A.G.A.*, Blaauw A., A HIPPARCOS Census of the nearby OB associations. *AJ* **117**, 354–399.
- Flores H., Hammer F., Désert F.X., *Cesarsky C.*, Thuan T., Crampton D., Eales S., Le Fevre O., Lilly S.J., Omont A., Elbaz D., Deep Galaxy survey at 6.75 $\mu$ m with the ISO satellite. *A&A* **343**, 389–398.
- Puget J.L., Lagache G., Clements D.L., Reach W.T., Aussel H., Bouchet F.R., *Cesarsky C.*, Désert F.X., Dole H., Elbaz D., Franceschini A., Guiderdoni B., *Moorwood A.F.M.*, FIRBACK. I. A deep survey at 175  $\mu$ m with ISO, preliminary results. *A&A* **345**, 29–35.
- Gruppioni C., Ciliegi P., Rowan-Robinson M., Cram L., Hopkins A., *Cesarsky C.*, Danese L., Franceschini A., Genzel R., Lawrence A., Lemke D., McMahon R.G., Miley G., Oliver S., Puget J.L., Rocca-Volmerange B., A 1.4-GHz survey of the southern European Large-Area ISO survey region. *MNRAS* **305**, 297–308.
- Aussel H., *Cesarsky C.J.*, Elbaz D., Starck J.L., ISOCAM observations of the Hubble Deep Field reduced with the PRETI method. *A&A* **342**, 313–336.
- Starck J.L., Aussel H., Elbaz D., Fadda D., *Cesarsky C.*, Faint source detection in ISOCAM images. *A&AS* **138**, 365–379.
- Fuchs Y., Mirabel F., Chaty S., Claret A., *Cesarsky C.J.*, Cesarsky D.A., ISO observations of the environment of the soft gamma-ray repeater SGR 1806–20. (L) *A&A* **350**, 891–899.
- Olofsson G., Huldgtren M., Kaas A.A., Bontemps S., Nordh L., Abergel A., André P., Boulanger F., Burgdorf M., Casali M.M., *Cesarsky C.J.*, Davies J., Falgarone E., Montmerle T., Perault M., Persi P., Prusti T., Puget J.L., Sibille F., ISOCAM observations of the RCra star formation region. *A&A* **350**, 883–890.
- Flores H., Hammer F., Thuan T.X., *Cesarsky C.*, Desert F.X., Omont A., Lilly S.J., Eales S., Crampton D., Le Fevre O., 15 micron ISO observations of the 1415+52 Canada-France Redshift Survey field: the cosmic star formation rate as derived from deep UV, optical, mid-infrared, and radio photometry. *ApJ* **517**, 148–167.
- Clements D.L., Desert F.X., Franceschini A., Reach W.T., Baker A.C., Davies J.K., *Cesarsky C.*, A deep 12 micron survey with ISO. *A&A* **346**, 383–391.
- Elbaz D., *Cesarsky C.J.*, Fadda D., Aussel H., Désert F.X., Franceschini A., Flores H., Harwit M., Puget J.L., Starck J.L., Clements D.L., Danese L., Koo D.C., Mandolesi R., Source counts from the 15 $\mu$  ISOCAM deep surveys. *A&A* **351**, L37–L40.
- Douvion T., Lagage P.O., *Cesarsky C.J.*, Element mixing in the Cassiopeia A supernova. *A&A* **352**, L111–L115.
- Désert F.-X., Puget J.-L., Clements D.L., Péroul M., Abergel A., Bernard J.-P., *Cesarsky C.J.*, A classical approach to faint extragalactic source extraction from ISOCAM deep surveys. Application to the Hubble Deep Field. *A&A* **342**, 363–377.
- Ciliegi P., McMahon R., Miley G., Gruppioni C., Rowan-Robinson M., *Cesarsky C.*, Danese L., Franceschini A., Genzel R., Lawrence A., Lemke D., Oliver S., Puget J.-L., Rocca-Volmerange B., A deep VLA survey at 20 CM of the ISO ELAIS survey regions. *MNRAS* **302**, 222–244.
- Mirabel I.F., Laurent O., Sanders D.B., Sauvage M., Tagger M., Charmandaris V., Vigroux L., Gallais P., *Cesarsky C.*, Block D.L., A barred spiral at the centre of the giant elliptical radio galaxy Centaurus A. *A&A* **341**, 667–674.
- Charmandaris V., Laurent O., Mirabel I.F., Gallais P., Sauvage M., Vigroux L., *Cesarsky C.*, Appleton P.E., Dust in the wheel: The Cartwheel galaxy in the mid-IR. *A&A* **341**, 69–73.
- Chabrier G., Is galactic dark matter white? *ApJ* **513**, L103–L106.
- Chadid M., Kolenberg K., Aerts C., Gillet D., First detection of a frequency multiplet in the line-profile variations of RR Lyrae: towards an understanding of the Blazhko effect. *A&A* **352**, 201–210.
- Fokin A.B., Gillet D., *Chadid M.*, Shock waves and microturbulence in RR Lyrae. *A&A* **344**, 930–934.
- Salasnich B., Bressan A., *Chiosi C.*, Evolution of massive stars under new mass-loss rates for RSG: is the mystery of the missing blue gap solved? *A&A* **342**, 131–152.
- Merline W.J., *Close L.M.*, Dumas C., Chapman C.R., Roddier F., Ménard F., Slater D.C., Duvert G., Shelton C., Morgan T., Discovery of a moon orbiting the asteroid 45 Eugenia. *Nature* **401**, 565–567.
- Simon M., *Close L.M.*, Beck T.L., Adaptive optics imaging of the Orion Trapezium cluster. *AJ* **117**, 1375–1386.
- Comerón F., Rieke G.H., Neuhäuser R., Faint members of the Chamaeleon I cloud. (L) *A&A* **343**, 477–495.

- Comerón F., Torra J., A near infrared study of the HII/photodissociation region DR 18 in Cygnus. (L) *A&A* **349**, 605–618.
- Comerón F., Vertical motion and expansion of the Gould Belt. *A&A* **351**, 506–518.
- Neuhäuser R., Briceno C., Comerón F., Hearty T., Martin E.L., Schmitt J.H.M.M., Stelzer B., Supper R., Voges W., Zinnecker H., Search for X-ray emission from bona-fide and candidate brown dwarfs. *A&A* **343**, 883–893.
- Neuhäuser R., Comerón F., Medium-resolution optical spectroscopy of young stellar and sub-stellar M-dwarfs in the Cha I dark cloud. (L) *A&A* **350**, 612–616.
- Chapelon S., Contini T., Davoust E., Starbursts in barred spiral galaxies. V. Morphological analysis of bars. *A&A* **345**, 81–92.
- Schaerer D., Contini T., Pindao M., New catalogue of Wolf-Rayet galaxies and high-excitation extragalactic HII regions. (L) *A&AS* **136**, 35–52.
- Coziol R., Reyes R.E.C., Considere S., Davoust E., Contini T., The abundance of nitrogen in starburst nucleus galaxies. *A&A* **345**, 733–746.
- Viegas S.M., Contini M., Contini T., Infrared line ratios revealing starburst conditions in galaxies. *A&A* **347**, 112–118.
- Tresse L., Dennefeld M., Petitjean P., Cristiani S., White S., Identification of absorbing galaxies towards the QSO J2233-606 in the HDF South. (L) *A&A* **346**, L21–L24.
- Giallongo E., Fontana A., Cristiani S., D’Odorico S., Gravitational lensing in QSO 1208+10 from the proximity effect in its Ly forest. (L) *ApJ* **510**, 605–608.
- Arnouts S., Cristiani S., Moscardini L., Matarrese S., Lucchin F., Fontana A., Giallongo E., Measuring and modelling the redshift evolution of clustering: the HDF North. *MNRAS* **310**, 540–556.
- La Franca F., Lissandrini C., Cristiani S., Miller L., Hawkins M.R.S., McGillivray H.T., A survey of UV-excess AGNs in the South Galactic Pole. (L) *A&AS* **140**, 351–353.
- Cuby J.-G., Saracco P., Moorwood A.F.M., D’Odorico S., Lidman C., Comerón F., *Spyromilio J.*, Discovery of a faint field methane brown dwarf from ESO NTT and VLT observations. (L+P) *A&A* **349**, L41–L44.
- Da Costa L., Scodreggio M., Olsen L.F., Nonino M., Rengelink R., Bender R., Franx M., Jørgensen H.E., Renzini A., Rosati P., VLT and NTT observations of two EIS cluster candidates. (L+P) *A&A* **343**, L29–L34.
- Benoist C., Cappi A., da Costa L.N., Maurogordato S., Bouchet F.R., Schaeffer R., Biasing and high-order statistics from the Southern Sky Redshift Survey. *ApJ* **514**, 563–578.
- Haynes M.P., Giovanelli R., Chamaraux P., da Costa L.N., Freudling W., Salzer J.J., Wegner G., The I-band Tully-Fisher relation for Sc galaxies: 21 centimeter HI line data. *AJ* **117**, 2039–2051.
- Benoist C., da Costa L.N., Olsen L.F., Deul E., Erben T., Guarnieri M.D., Hook R., Nonino M., Prandoni I., Scodreggio M., Slijkhuis R., Wicenc A., Zaggia S., ESO Imaging Survey. VI. I-band data of patches C and D. (L) *A&A* **346**, 58–66.
- Prandoni I., Wichman R., da Costa L., Benoist C., Méndez R., Nonino M., Olsen L.F., Wicenc A., Zaggia S., Bertin E., Deul E., Erben T., Guarnieri M.D., Hook I., Hook R., Scodreggio M., Slijkhuis R., ESO Imaging Survey. III. Multicolour data near the South Galactic Pole. (L) *A&A* **345**, 448–460.
- Olsen L.F., Scodreggio M., da Costa L., Slijkhuis R., Benoist C., Bertin E., Deul E., Erben T., Guarnieri M.D., Hook R., Nonino M., Prandoni I., Wicenc A., Zaggia S., ESO Imaging Survey.V. Cluster search using colour data. *A&A* **345**, 363–368.
- Nonino M., Bertin E., da Costa L., Deul E., Erben T., Olsen L., Prandoni I., Scodreggio M., Wicenc A., Wichmann R., Benoist C., Freudling W., Guarnieri M.D., Hook I., Hook R., Mendez R., Savaglio S., Silva D., Slijkhuis R., ESO Imaging Survey. I. Description of the survey, data reduction and reliability of the data. (L) *A&AS* **137**, 51–74.
- Olsen L.F., Scodreggio M., da Costa L., Benoist C., Bertin E., Deul E., Erben T., Guarnieri M.D., Hook R., Nonino M., Prandoni I., Slijkhuis R., Wicenc A., Wichmann R., ESO Imaging Survey. II. Searching for distant clusters of galaxies. *A&A* **345**, 681–690.
- Scodreggio M., Olsen L.F., da Costa L.N., Slijkhuis R., Benoist C., Deul E., Erben T., Hook R., Nonino M., Wicenc A., Zaggia S., ESO Imaging Survey. VII. Distant cluster candidates over 12 square degrees. *A&AS* **137**, 83–92.
- De Marchi G., The luminosity function of Centauri. *AJ* **117**, 303–307.
- De Marchi G., Leibundgut B., Paresce F., Pulone L., A deep optical luminosity function of NGC 6712 with the VLT: evidence for severe tidal disruption. (P) *A&A* **343**, L9–L14.
- Pulone L., De Marchi G., Paresce F., The mass function of M 4 from near IR and optical HST observations. *A&A* **342**, 440–452.
- Fontana A., D’Odorico S., Fosbury R., Giallongo E., Hook R., Poli F., Renzini A., Rosati P., Viezzer R., The VLT observations of the HDF-S NICMOS field: photometric catalog and high redshift galaxy candidates. (P) *A&A* **343**, L19–L24.
- Saracco P., D’Odorico S., Moorwood A.F.M., Buzzoni A., Cuby J.G., Lidman C., IR colors and sizes of faint galaxies. (L) *A&A* **349**, 751–764.
- Fontana A., Menci N., D’Odorico S., Giallongo E., Poli F., Cristiani S., Moorwood A., Saracco P., High-redshift evolution of optical- and infrared-selected galaxies: a comparison with cold dark matter scenarios. (L+P) *MNRAS* **310**, L27–L32.
- Arnouts S., D’Odorico S., Cristiani S., Zaggia S., Fontana A., Giallongo E., The NTT/SUSI deep field. (L) *A&A* **341**, 641–652.
- Poli F., Giallongo N., D’Odorico S., Fontana A., The evolution of the galaxy sizes in the New Technology Telescope Deep Field. A comparison with cold dark matter models. (L) *ApJ* **527**, 662–672.
- Doublier V., Caulet A., Comte G., Multi-spectral study of a new sample of blue compact dwarf galaxies. (L) *A&AS* **138**, 213–245.
- Duc P.A., Papaderos P., Balkowski C., Cayatte V., Thuan T.X., Van Driel W., HI-rich dwarf galaxies in the Hydra I cluster. (L) *A&AS* **136**, 539–569.
- Van Eck S., Jorissen A., The Henize sample of S stars. I. The technetium dichotomy. (L) *A&A* **345**, 127–136.
- Emsellem E., Dejonghe H., Bacon R., Dynamical models of NGC 3115. *MNRAS* **303**, 495–514.
- Ragazzoni R., Farinato J., Sensitivity of a pyramidal wave front sensor in closed loop adaptive optics. *A&A* **350**, L23–L26.
- Ferraro F.R., Paltrinieri B., Rood R.T., Dorman B., Blue straggler stars: the spectacular population in M80. *ApJ* **522**, 983–990.
- Ferraro F.R., Messineo M., Fusi Pecci F., De Palo M.A., Straniero O., Chieffi A., Limongi M., The giant, horizontal and asymptotic branches of galactic globular clusters. I. The catalog, photometric observables, and features. *AJ* **118**, 1738–1758.
- Testa V., Ferraro F.R., Chieffi A., Straniero O., Limongi M., Fusi Pecci F., The LMC globular cluster NGC 1866: New Data, new models, new analysis. (L) *AJ* **118**, 2839–2864.
- Rood R.T., Carretta E., Paltrinieri B., Ferraro F.R., Fusi Pecci F., Dorman B., Chieffi A., Straniero O., Buonanno R., The luminosity function of M3. *ApJ* **523**, 752–762.
- Sarazin C.L., Irwin J.A., Rood R.T., Ferraro F.R., Paltrinieri B., ROSAT HRI X-ray observations of the open cluster NGC 288. *ApJ* **524**, 220–225.
- Bellazzini M., Ferraro F.R., Buonanno R., The Sagittarius Dwarf Galaxy Survey (SDGS). I. Colour-magnitude diagrams, reddening and population gradients. First evidence of a very metal-poor population. (L) *MNRAS* **304**, 633–653.
- Bellazzini M., Ferraro F.R., Buonanno R., The Sagittarius dwarf galaxy survey (SDGS). II. The stellar content and constraints on the star formation history. (L) *MNRAS* **307**, 619–636.
- Villar-Martin M., Binette L., Fosbury R.A.E., The nature of the extreme kinematics in the extended gas of high redshift radio galaxies. (L) *A&A* **346**, 7–12.
- Villar-Martin M., Fosbury R.A.E., Binette L., Tadhunter C.N., Rocca-Volmerange B., UV rest frame spectroscopy of four high redshift  $z > 2$  active galaxies. (L) *A&A* **351**, 47–58.
- Vaughlin I., Patreul G., Borsenberger J., Fouqué P., Epchtein N., Kimeswenger S., Tiphene D., Lanoix P., Courtois H., First DENIS I-band extragalactic catalog. (L) *A&AS* **135**, 133–144.
- Delfosse X., Tinney C.G., Forveille T., Epchtein N., Borsenberger J., Fouqué P., Kimeswenger S., Tiphene D., Searching for very low-mass stars and brown dwarfs with DENIS. (L) *A&AS* **135**, 41–56.
- Omont A., Ganesh S., Alard C., Blommaert J.A.D.L., Caillaud B., Copet E., Fouqué P., Gilmore G., Ojha D., Schultheis M., Simon G., Bertou X., Borsenberger J., Epchtein N., Glass I., Guglielmo F., Groenewegen M.A.T., Habing H.J., Kimeswenger S., Morris M., Price S.D., Robin A., Unavane M., Wyse R., ISOGAL-

- DENIS detection of red giants with weak mass loss in the Galactic bulge. (**L**) *A&A* **348**, 755–767.
- Schultheis M., Ganesh S., Simon G., Omont A., Alard C., Borsenberger J., Copet E., Epchtein N., Fouqué P., Habing H., Interstellar extinction towards the inner galactic bulge. (**L**) *A&A* **349**, L69–L72.
- Epchtein N., Deul E., Derriere S., Borsenberger J., Egret D., Simon G., Alard C., Balazs L.G., de Batz B., Cioni M.R., Copet E., Dennefeld M., Forveille T., Fouqué P., Garzon F., Habing H.J., Holl A., Hron J., Kimeswenger S., Lacombe F., Le Bertre T., Loup C., Mamon G.A., Omont A., Paturel G., Persi P., Robin A.C., Rouan D., Tiphene D., Vauglin I., Wagner S.J., A preliminary database of DENIS point sources. (**L**) *A&A* **349**, 236–242.
- Eklholm T., Lanoix P., Teerikorpi P., Paturel G., Fouqué P., Investigations of the local supercluster velocity field. II. A study using Tolman-Bondi solution and galaxies with accurate distances from the Cepheid PL-relation. *A&A* **351**, 827–833.
- François P., Briot D., Spite F., Schneider J., Line profile variation and planets around 51 Pegasi and Andromedae. *A&A* **349**, 220–224.
- Gutierrez C.M., Garcia Lopez R.J., Rebolo R., Martin E.L., François P., Lithium abundances in metal-poor stars. I. New observations. *A&AS* **137**, 93–99.
- Freudling W., Zehavi I., Da Costa L.N., Dekel A., Eldar A., Giovanelli R., Haynes M.P., Salzer J.J., Wegner G., Zaroubi S., Large-scale power spectrum and cosmological parameters from SFI peculiar velocities. *ApJ* **523**, 1–15.
- Haynes M.P., Giovanelli R., Salzer J.J., Wegner G., Freudling W., da Costa L.N., Herter T., Vogt N.P., The I-band Tully-Fisher relation for Sc galaxies: optical imaging data. *AJ* **117**, 1668–1687.
- McCarthy P.J., Yan L., Freudling W., Teplitz H.I., Malumuth E.M., Weymann R.J., Malkan M.A., Fosbury R.A.E., Gardner J.P., Storrie-Lombardi L.J., Thompson R.I., Williams R.E., Heap S.R., Emission-line galaxies from the NICMOS/HSTgrism parallel survey. *ApJ* **520**, 548–563.
- Yan L., McCarthy P.J., Freudling W., Teplitz H.I., Malumuth E.M., Weymann R.J., Malkan M.A., The luminosity function and global star formation rate from redshifts of 1–2. *ApJ* **519**, L47–L50.
- Müller K.R., Wegner G., Raychaudhury S., Freudling W., Fundamental plane distances to early-type field galaxies in the South Equatorial strip. I. The spectroscopic data. *A&AS* **140**, 327–344.
- Giacconi, R., Gilmozzi R., Leibundgut B., Renzini A., Spyromilio J., Tarenghi M., Science verification of the Unit Telescope 1 of the ESO Very Large Telescope. (**P**) *A&A* **343**, L1–L4.
- Zamorani G., Mignoli M., Hasinger G., Burg R., Giacconi R., Schmidt M., Trümper J., Ciliegi P., Gruppioni C., Marano B., The ROSAT deep survey. V. X-ray sources and optical identifications in the Marano field. (**L**) *A&A* **346**, 731–752.
- Goncalves A.C., Véron-Cetty M.P., Véron P., AGNs with composite spectra. II. Additional data. *A&AS* **135**, 437–466.
- Goncalves A.C., Véron P., Véron-Cetty M.-P., The emission-line spectrum of KUG 1031+398 and the intermediate line region. *A&A* **341**, 662–666.
- Bohlender D.A., Gonzalez J.-F., Matthews J.M., The incidence of nonradial pulsation in the Bootis stars. *A&A* **350**, 553–565.
- Maino D., Burigana C., Maltoni M., Wandelt B.D., Gorski K.M., Malaspina M., Bersanelli M., Mandolesi N., Banday A.J., Hivon E., The Planck-LFI instrument: analysis of the 1/f noise and implications for the scanning strategy. *A&AS* **140**, 383–391.
- Rocha G., Stompor R.I., Ganga K., Ratra B., Platt S.R., Sugiyama N., Gorski K.M., Python I, II, and III cosmic microwave background anisotropy measurement constraints on open and flat- ; cold dark matter cosmogonies. *ApJ* **525**, 1–9.
- Ratra B., Stompor R.I., Ganga K., Rocha G., Sugiyama N., Gorski K.M., Cosmic microwave background anisotropy constraints on open and flat-lambda cold dark matter cosmogonies from UCSB South pole, ARGO, MAX, White Dish, and SUZIE data. *ApJ* **517**, 549–564.
- Ratra B., Ganga K., Stompor R.I., Sugiyama N., de Bernardis P., Gorski K.M., ARGO cosmic microwave background anisotropy measurement constraints on open and flat-lambda cold dark matter. *ApJ* **510**, 11–19.
- Anderson I.M., Caselli P., Haikala L.K., Harju J., Deuterium fractionation and the degree of ionization in the R Coronae Australis molecular cloud core. (**L**) *A&A* **347**, 983–999.
- Hill V., Abundances of cool supergiants in the SMC young cluster NGC 330. (**L**) *A&A* **345**, 430–438.
- Hill V., Pasquini L., A super lithium rich giant in the metal-poor open cluster Berkeley 21. (**L**) *A&A* **348**, L21–L24.
- Fruchter A.S., Pian E., Thorsett S.E., Bergeron L.E., Gonzalez R.A., Metzger M., Goudfrooij P., Sahu K., Ferguson H., Livio M., Mutchler M., Petro L., Frontera F., Galama T., Groot P., Hook R., Kouveliotou C., Macchetto D., van Paradijs J., Palazzi E., Pedersen H., Sparks W., Tavani M., The fading optical counterpart of GRB 970228, 6 months and 1 year later. *ApJ* **516**, 683–692.
- Bloom J.S., Kulkarni S.R., Djorgovski S.G., Eichelberger A.V., Coté P., Blakeslee J.P., Odewahn S.C., Harrison F.A., Frail D.A., Filippenko A.V., Leonhard D.C., Riess A.G., Spinrad H., Stern D., Bunker A., Dey A., Grossan B., Perlmutter S., Knop R.A., Hook I.M., Feroci M., The unusual afterglow of the -ray burst of 26 March 1998 as evidence for a supernova connection. *Natur* **401**, 453–456.
- Ibata R.A., Richer H.B., Fahlman G.G., Bolte M., Bond H.E., Hesser J.E., Pryor C., Stetson P.B., HSTphotometry of the globular cluster M4. *ApJS* **120**, 265–275.
- Ibata R.A., Richer H.B., Gilliland R.L., Scott D., Faint moving objects in the Hubble Deep Field: component of the dark halo? *ApJ* **524**, L95–L97.
- Ibata R.A., Lewis G.F., Irwin M.J., Lehar J., Totten E.J., NICMOS and VLA observations of the gravitationally lensed ultraluminous BALquasar APM 08279+5255. *AJ* **118**, 1922–1930.
- Scholz R.D., Irwin M., Schweitzer A., Ibata R., APMPM J0237-5928: a new nearby active M5 dwarf detected in a high proper motion survey of the Southern sky. *A&A* **345**, L55–L57.
- Lewis G.F., Robb R.M., Ibata R.A., Photometric monitoring of the gravitationally lensed ultraluminous broad absorption line quasar APM 08279+5255. *PASP* **111**, 1503–1507.
- Molster F.J., Waters L.B.F.M., Trams N.R., van Winckel H., Decin L., van Loon J.Th., Jaeger C., Henning Th., Käufel H.U., de Koter A., Bouwman J., The composition and nature of the dust shell surrounding the binary AFGL 4106. (**L**) *A&A* **350**, 163–180.
- Kaper L., Henrichs H.F., Nichols J.S., Telting J.H., Long- and short-term variability in O-star winds. II. Quantitative analysis of DAC behaviour. *A&A* **344**, 231–262.
- Catala C., Donati J.F., Boehm T., Landstreet J., Henrichs H.F., Unruh Y., Hao J., Collier Cameron A., Johns-Krull C.M., Kaper L., et al., Short-term spectroscopic variability in the pre-main sequence Herbig Ae star AG Aurigae during the MUSICOS 96 campaign. *A&A* **345**, 884–904.
- Kerber F., Sakurai's object: stellar evolution in "real time". (**L**) *New Astr. Rev.* **43**, 425–429.
- Kerber E., Blommaert J.A.D.L., Groenewegen M.A.T., Kimeswenger S., Käufel H.U., Asplund M., ISO observations of dust formation in Sakurai's object. *A&A* **350**, L27–L30.
- Kerber F., Koeppen J., Roth M., Trager S.C., The hidden past of Sakurai's object. *A&A* **344**, L79–L82.
- Weinberger R., Temporin S., Kerber F., A new ultradense group of obscured emission-line galaxies. (**L**) *ApJ* **522**, L17–L20.
- Kissler-Patig M., Grillmair C.J., Meylan G., Brodie J.P., Minniti D., Goudfrooij P., Toward an understanding of the globular cluster overabundance around the central giant elliptical galaxy NGC 1399. *AJ* **117**, 1206–1218.
- Kissler-Patig M., Ashman K.M., Zepf S.E., Freeman K.C., HST imaging of globular clusters in the edge-on spiral galaxies NGC 4565 and NGC 5907. *AJ* **118**, 197–207.
- Hilker M., Kissler-Patig M., Richtler T., Infante L., Quintana H., The central region of the Fornax cluster. I. A catalog and photometric properties of galaxies in selected CCD fields. *A&AS* **134**, 59–73.
- Hilker M., Infante L., Vieira G., Kissler-Patig M., Richtler T., The central region of the Fornax cluster. II. Spectroscopy and radial velocities of member and background galaxies. *A&AS* **134**, 75–86.
- Gebhardt K., Kissler-Patig M., Globular cluster systems. I. V-I color distributions. *AJ* **118**, 1526–1541.
- Chapelon S., Buat V., Burgarella D., Kissler-Patig M., The globular cluster system around the low-luminosity S0 galaxy NGC 7457. *A&A* **346**, 721–730.
- Puzia T.H., Kissler-Patig M., Brodie J.P., Huchra J.P., The age difference between the globular cluster subpopulations in NGC 4472. *AJ* **118**, 2734–2750.

- Kürster M., Hatzes A.P., Cochran W.D., Doebereiner S., Dennerl K., Endl M., Precise radial velocities of Proxima Centauri. (L) *A&A* **344**, L5–L8.
- Vogt S.S., Hatzes A.P., Misch A.A., Kürster M., Doppler imagery of the spotted RS Canum Venaticorum star HR 1099 (V711 Tauri) from 1981 to 1992. (L) *ApJS* **121**, 547–589.
- Voges W., Aschenbach B., Boller Th., Brauning H., Briel U., Burkert W., Dennerl K., Englhauser J., Gruber R., Haberl F., Hartner G., Hasinger G., Kürster M., Pfeiffermann E., Pietsch W., Predehl P., Rosso C., Schmitt J.H.M.M., Trümper J., Zimmermann H.U., The ROSAT all-sky survey bright source catalogue. *A&A* **349**, 389–405.
- Hatzes A.P., Kürster M., Doppler images of the pre-main sequence binary V824 Arae. (L) *A&A* **346**, 432–436.
- Leibundgut B., Robertson J.G., Emission within a damped Lyman absorption trough: the complex sightline towards Q2059-360. (L) *MNRAS* **303**, 711–720.
- Fesen R.A., Gerardy C.L., Filippenko A.V., Matheson T., Chevalier R.A., Kirshner R.P., Schmidt B.P., Challis P., Fransson C., Leibundgut B., Van Dyk S.D., Late-time optical and ultraviolet spectra of SN 1979C and SN 1980K. *AJ* **117**, 725–735.
- Lundqvist P., Sollerman J., Ray A., Leibundgut B., Sutaria F., Deep optical observations at the position of PSR1706-44 with the VLT-UT1. (P) *A&A* **343**, L15–L18.
- Van Dyk S.D., Peng C.Y., Barth A.J., Filippenko A.V., Chevalier R.A., Fesen R.A., Fransson C., Kirshner R.P., Leibundgut B., Hubble Space Telescope WFPC2 imaging of SN 1979C and its environment. *PASP* **111**, 313–320.
- Jha S., Garnavich P.M., Kirshner R.P., Challis P., Soderberg A., Macri L.M., Huchra J.P., Barmby P., Barton E.J., Berlind P., Brown W.R., Caldwell N., Calkins M.L., Kannappan S.J., Koranyi D.M., Pahre M.A., Rines K.J., Stanek K.Z., Stefanik R.P., Szentgyorgyi A.H., Vaisanen P., Wang Z., Zajak J.M., Riess A.G., Filippenko A.V., Li W., Nodjaz M., Treffers R.R., Hergenrother C.W., Grebel E.K., Leibundgut B., *Spyromilio J.*, a.o., The type IASupernova 1998bu in M96 and the Hubble constant. *ApJS* **125**, 73–97.
- Lidman C., Courbin F., Meylan G., Broadhurst T., Frye B., Welch W.J.W., The redshift of the gravitationally lensed radio source PKS 1830-211. (P) *ApJ* **514**, L57–L60.
- Georgakakis A., Mobasher B., Cram L., Hopkins A., Lidman C., Rowan-Robinson M., The Phoenix survey: optical and near-infrared observations of faint radio sources. (L) *MNRAS* **306**, 708–726.
- Perlmutter S., Aldering G., Goldhaber G., Knop R.A., Nugent P., Castro P.G., Deustua S., Fabbro S., Goobar A., Groom D.E., Hook I.M., Kim A.G., Kim M.Y., Lee J.C., Nunes N.J., Pain R., Lidman C. a.o., (Supernova Cosmology Project Team), Measurements of and from 42 high-redshift supernovae. *ApJ* **517**, 565–586.
- Vreeswijk P.M., Galama T.J., Owens A., Oosterbroek T., Geballe T.R., van Paradijs J., Groot P.J., Kouveliotou C., Koshut T., Tanvir N., Wijers R.A.M.J., Pian E., Lidman C., Pizzella A., Boehnhardt H., Doublier V., Palazzi E., Frontera F., Masetti N., Robinson C., Briggs M., in't Zand J.J.M., Heise J., Piro L., Costa E., Feroci M., Antonelli L.A., Hurley K., Greiner J., Smith D.A., Levine A.M., Lipkin Y., Leibowitz E. a.o., The X-ray, optical, and infrared counterpart to GRB 980703. (L) *ApJ* **523**, 171–176.
- Lombardi M., Bertin G., A fast direct method of mass reconstruction for gravitational lenses. *A&A* **348**, 38–42.
- Lombardi M., Bertin G., Weak lensing and cosmology. *A&A* **342**, 337–352.
- Israel G.L., Marconi G., Covino S., Lazzati D., Ghisellini G., Campana S., Guzzo L., Guerrero G., Stella L., ESO deep observations of the optical afterglow of GRB 990510. (L) *A&A* **348**, L5–L8.
- Sandrelli S., Bragaglia A., Tosi M., Marconi G., The intermediate age open cluster NGC 2660. (L) *MNRAS* **309**, 739–749.
- Piersimoni A.M., Bono G., Castellani M., Marconi G., Cassisi S., Buonanno R., *Nonino M.*, A new investigation on the Antlia dwarf galaxy. (P) *A&A* **352**, L63–L68.
- Oliva E., Marconi A., Moorwood A.F.M., Metal abundances and excitation of extranuclear clouds in the Circinus galaxy. (L) *A&A* **342**, 87–100.
- Caputo F., Cassisi S., Castellani M., Marconi G., Santolamazza P., Stellar populations in the dwarf spheroidal galaxy Leo I. *AJ* **117**, 2199–2210.
- Hubrig S., Castelli F., Mathys G., Isotopic composition of Hg and Pt in 5 slowly rotating HgMn stars. (L) *A&A* **341**, 190–200.
- Wade G.A., Mathys G., North P., The Ap spectroscopic binary HD 59435 revisited. (L) *A&A* **347**, 164–168.
- Louys M., Starck J.L., Mei S., Bonnarel F., Murtagh F., Astronomical image compression. *A&AS* **136**, 579–590.
- Melnick J., Tenorio-Tagle G., Terlevich R., Supersonic gas motion in giant extragalactic H II regions. (L) *MNRAS* **302**, 677–683.
- Melnick J., Selman F., Quintana H., Sky subtraction for deep surface photometry of the intergalactic light from clusters of galaxies. (L) *PASP* **111**, 1444–1450.
- Selman F., Melnick J., Bosch G., Terlevich R., The ionizing cluster of 30 Doradus. I. Internal reddening from NTT photometry and multi-object spectroscopy. (L) *A&A* **341**, 98–109.
- Bosch G., Terlevich R., Melnick J., Selman F., The ionising cluster of 30 Doradus. II. Spectral classification for 175 stars. (L) *A&AS* **137**, 21–41.
- Aretxaga I., Joguet B., Kunth D., Melnick J., Terlevich R.J., Seyfert 1 mutation of the classical Seyfert 2 nucleus NGC 7582. (L) *ApJ* **519**, L123–L126.
- Selman F., Melnick J., Bosch G., Terlevich R., The ionizing cluster of 30 Doradus. III. Star-formation history and initial mass function. (L) *A&A* **347**, 532–549.
- Balasz L.G., Meszaros A., Horvath I., Vavrek R., An intrinsic anisotropy in the angular distribution of gamma-ray bursts. *A&AS* **138**, 417–418.
- Piotto G., Zoccali M., King I.R., Djorgovski S.G., Sosin C., Dorman B., Rich R.M., Meylan G., HST observations of galactic globular cluster cores. I. NGC 6362 and NGC 6934. *AJ* **117**, 264–276.
- Jablonka P., Bridges T.J., Sarajedini A., Meylan G., Maeder A., Meynet G., No increase of the red giant branch tip luminosity toward the center of M31. *ApJ* **518**, 627–631.
- Piotto G., Zoccali M., King I.R., Djorgovski S.G., Sosin C., Rich R.M., Meylan G., HST observations of galactic globular cluster cores. II. NGC 6273 and the problem of horizontal-branch gaps. *AJ* **118**, 1727–1737.
- Combes F., Leon S., Meylan G., N-body simulations of globular cluster tides. *A&A* **352**, 149–162.
- Mignani R.P., Caraveo P.A., Bignami G.F., Optical observations of PSR1706-44 with the test camera of the VLT-UT1. (P) *A&A* **343**, L5–L8.
- Caraveo P.A., Mignani R.P., A new HST measurement of the Crab Pulsar proper motion. *A&A* **344**, 367–370.
- Jacchia A., De Luca F., Lazzaro E., Caraveo P.A., Mignani R.P., Bignami G.F., An atmospheric model for the ion cyclotron line of Geminga. *A&A* **347**, 494–499.
- Becker W., Kawai N., Brinkmann W., Mignani R., The putative pulsar-wind nebulae of the three Musketeers PSR B1055-52, B0656+14 and Geminga revisited. *A&A* **352**, 532–542.
- Fynbo J.U., Møller P., Warren S.J., Extended Ly emission from a damped Ly absorber at  $z = 1.93$ , and the relation between damped Ly absorbers and Lyman-break galaxies. *MNRAS* **305**, 849–858.
- Treu T., Stiavelli M., Casertano S., Møller P., Bertin G., The properties of field elliptical galaxies at intermediate redshift. I. Empirical scaling laws. (L) *MNRAS* **308**, 1037–1052.
- Warren S.J., Lewis G.F., Hewett P.C., Møller P., Shaver P., Iovino A., A VLT colour image of the optical Einstein ring 0047-2808. (P) *A&A* **343**, L35–L39.
- Andersen M.I., Castro-Tirado A.J., Hjorth J., Møller P., Pedersen H., Caon N., Marina Cairois L., Korhonen H., Osorio Z., Rosa M., Perez E., Frontera F., Spectroscopic limits on the distance and energy release of GRB 990123. *Sci* **283**, 2075–2077.
- Oliva E., Moorwood A.F.M., Drapatz S., Lutz D., Sturm E., Infrared spectroscopy of young supernova remnants heavily interacting with the interstellar medium. (L) *A&A* **343**, 943–952.
- Oliva E., Origlia L., Maiolino R., Moorwood A.F.M., Starbursts in AGN: observational constraints from IR stellar absorption lines. (L) *A&A* **350**, 9–16.
- Oliva E., Lutz D., Drapatz S., Moorwood A.F.M., ISO-SWS spectroscopy of IC443 and the origin of the IRAS 12 and 25 $\mu$ m emission from radiative supernova remnants. *A&A* **341**, L75–L78.
- Rigopoulou D., Spoon H.W.W., Genzel R., Lutz D., Moorwood A.F.M., Tran Q.D., A large mid-IR spectroscopic and near-IR imaging survey of ultraluminous infrared galaxies: their nature and evolution. (L) *AJ* **118**, 2625–2645.



- Moutou C., Sellgren K., Verstraete L., Léger A., Upper limit on C<sub>60</sub> and C<sub>70</sub><sup>+</sup> features in the ISO-SWS spectrum of the reflection nebula NGC 7023. *A&A* **347**, 949–956.
- Moutou C., Krelstrokowski J., D’Hendecourt L., Jamroszczak J., On correlations between diffuse interstellar bands. *A&A* **351**, 680–688.
- Le Coupanec P., Rouan D., Moutou C., Léger A., Suprathermal rotation of PAHs in the ISM II. Observational evidence for the rotational broadening of 5797 DIB in reflection nebulae. *A&A* **347**, 669–675.
- Olofsson H., Nyman L.-A., The circumstellar molecular envelope of HD 101584. (L) *A&A* **347**, 194–202.
- Pasquali A., Nota A., Clampin M., Spatially resolved nebulae around the Ofpe/WN9 stars S 61 and BE 381. (L) *A&A* **343**, 536–544.
- Gonzalez-Delgado R.M., Garcia-Vargas M.L., Goldader J., Leitherer C., Pasquali A., Multiwavelength study of the starburst galaxy NGC 7714. I. Ultraviolet-optical spectroscopy. *ApJ* **513**, 707–719.
- Perinotto M., Bencini C.G., Pasquali A., Manchado A., Rodriguez Espinosa J.M., Stanga R., The iron abundance in four planetary nebulae. *A&A* **347**, 967–974.
- Schulte-Ladbeck R.E., Pasquali A., Clampin M., Nota A., Hillier D.J., Lupie O.L., HST imaging polarimetry of Carinae. *AJ* **118**, 1320–1337.
- Crowther P.A., Pasquali A., De Marco O., Schmutz W., Hillier D.J., de Koter A., Wolf-Rayet nebulae as tracers of stellar ionizing fluxes. *A&A* **350**, 1007–1017.
- Dupree A.K., Whitney B.A., Pasquini L., Evolution of chromospheric activity: M67 red giants. (L) *ApJ* **520**, 751–762.
- Randich S., Gratton R., Pallavicini R., Pasquini L., Carretta E., Lithium in population I subgiants. (L) *A&A* **348**, 487–500.
- Covino S., Lazzati D., Ghisellini G., Saracco P., Campana S., Chincarini G., di Serego S., Cimatti A., Vanzi L., Pasquini L., Haardt F., Israel G.L., Stella L., Vietri M., GRB 990510: linearly polarized radiation from a fireball. (P) *A&A* **348**, L1–L4.
- Kroupa P., Petr M., McCaughrean M.J., Binary stars in young clusters: models versus observations of the Trapezium cluster. *NewA* **4**, 495–520.
- Grossan B., Spillar E., Tripp R., Pirzkal N., Sutin B.M., Johnson P., Barnaby D., An infrared search for extinguished supernovae in starburst galaxies. *AJ* **118**, 705–718.
- Bertola F., Corsini E.M., Vega Beltran J.C., Pizzella A., Sarzi M., Cappellari M., Funes J.G., The bulge-disk orthogonal decoupling in galaxies: NGC 4698. (L) *ApJ* **519**, L127–L130.
- Shatsky N., Sinachopoulos D., Prado P., van Dessel E., UVB absolute CCD photometry and differential astrometry of a sample of visual double stars with A-type primaries. *A&AS* **139**, 69–74.
- Primas F., Duncan D.K., Peterson R.C., Thorburn J.A., A new set of HST boron observations. I. Testing light elements stellar depletion. *A&A* **343**, 545–557.
- Nissen P.E., Lambert D.L., Primas F., Smith V.V., Isotopic lithium abundances in five metal-poor disk stars. (L) *A&A* **348**, 211–221.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D.P., Bersier D.F., Cook K.H., Freeman K.C., Griest K., Guern J.A., Lehner M., Marshall S.L., Minniti D., Peterson B.A., Pratt M.R., Quinn P.J., Rodgers A.W., Stubbs C.W., Sutherland W., Tomaney A., Vandehei T., Welch D.L., The MACHO project LMC variable star inventory. VIII. The recent star formation history of the LMC from the Cepheid period distribution. *AJ* **117**, 920–926.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D.P., Cook K.H., Freeman K.C., Griest K., Lehner M., Marshall S.L., Minniti D., Peterson B.A., Pratt M.R., Quinn P.J., Rodgers A.W., Rorabeck A., Stubbs C.W., Sutherland W., Tomaney A., Vandehei T., Welch D.L., (The MACHO Collaboration), The MACHO project LMC variable star inventory. VI. The second overtone mode of Cepheid pulsation from first/second overtone beat Cepheids. *ApJ* **511**, 185–192.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D.P., Cook K.H., Drake A.J., Freeman K.C., Griest K., Lehner M.J., Marshall S.L., Minniti D., Peterson B.A., Pratt M.R., Quinn P.J., Stubbs C.W., Sutherland W., Tomaney A., Vandehei T., Welch D.L., Difference image analysis of galactic microlensing. I. Data analysis. *ApJ* **521**, 602–612.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D.P., Cook K.H., Drake A.J., Freeman K.C., Griest K., King L.J., Lehner M.J., Marshall S.L., Minniti D., Peterson B.A., Pratt M.R., Quinn P.J., Rhie S.H., Rodgers A.W., Stetson P.B., Stubbs C.W., Sutherland W., Tomaney A., Vandehei T., Discovery and characterization of a caustic crossing microlensing event in the SMC. *ApJ* **518**, 44–49.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D.P., Cook K.H., Drake A.J., Freeman K.C., Griest K., Lehner M.J., Marshall S.L., Minniti D., Peterson B.A., Pratt M.R., Quinn P.J., Stubbs C.W., Sutherland W., Tomaney A., Vandehei T., Welch D.L., Difference image analysis of galactic microlensing. II. Microlensing events. *ApJS* **124**, 171–179.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D.R., Axelrod D.R. a.o. (MACHO collaboration) incl. Quinn P.J., Calibration of the MACHO photometry database. *PASP* **111**, 1539–1558.
- Tornikoski M., Tingay S.J., Muecke A., Chen A., Connaughton V., Jauuncey D.L., Johnston-Hollitt M., Kemp J., King E.A., McGee P., Rantakyro F., Rayner D., Reimer O., Tzioumis A.K., Multiwavelength observations of PKS 2255–282. (L) *AJ* **118**, 1161–1168.
- Rauch M., Sargent W.L.W., Barlow T.A., Small-scale structure at high redshift. I. Glimpses of the interstellar medium at redshift 3.5. *ApJ* **515**, 500–505.
- Lopez S., Reimers D., Rauch M., Sargent W.L.W., Smette A., First comparison of ionization and metallicity in two lines of sight toward HE 1104–1805 AB at  $z = 1.66$ . (L) *ApJ* **513**, 598–618.
- Ellison S.L., Lewis G.F., Pettini M., Sargent W.L.W., Chaffee F.H., Foltz C.B., Rauch M., Irwin M.J., KECK HIRES spectroscopy of APM 08279+5255. *PASP* **111**, 946–953.
- Barbuy B., Renzini A., Ortolani S., Bica E., Guarnieri M.D., High-resolution abundance analysis of two individual stars of the bulge globular cluster NGC 6553. (L) *A&A* **341**, 539–546.
- Cappellari M., Bertola F., Burstein D., Buson L.M., Greggio L., Renzini A., Objects in NGC 205 resolved into stellar associations by HST ultraviolet imaging. *ApJ* **515**, L17–L20.
- Ortolani S., Barbuy B., Bica E., Renzini A., Marconi G., Gilmozzi R., HST observations of Terzan I: a second parameter globular cluster in the galactic bulge. *A&A* **350**, 840–846.
- Cappellari M., Renzini A., Greggio L., di Serego Alighieri S., Buson L.M., Burstein D., Bertola F., The mini-active galactic nucleus at the center of the elliptical galaxy NGC 4552 with HST. *ApJ* **519**, 117–133.
- Cimatti A., Daddi E., di Serego Alighieri S., Pozzetti L., Mannucci F., Renzini A., Oliva E., Zamorani G., Andreani P., Röttgering H.J.A., New clues on the nature of extremely red galaxies. (L+P) *A&A* **352**, L45–L50.
- Ragazzoni R., Marchetti E., Rigaut F., Modal tomography for adaptive optics. *A&A* **342**, L53–L56.
- Angonin-Willaime M.C., Vanderriest C., Courbin F., Burud I., Magain P., Rigaut F., About the origin of extinction in the gravitational lens system MG J0414+0534. *A&A* **347**, 434–441.
- Lai O., Rouan D., Rigaut F., Doyon R., Lacombe F., Adaptive optics observations of luminous infrared galaxies. *A&A* **351**, 834–840.
- Brocato E., Castellani V., Raimondo G., Romaniello M., Predicted HST FOC and broad band colours for young and intermediate simple stellar populations. *A&AS* **136**, 65–80.
- Brocato E., Castellani V., Romaniello M., A theoretical exploratory investigation on cluster white dwarfs. *A&A* **345**, 499–504.
- Heydari-Malayeri M., Charmandaris V., Deharveng L., Rosa M.R., Zinnecker H., HST observations of the very young SMC “blob” N 88A. (L) *A&A* **347**, 841–849.
- Popescu C.C., Hopp U., Rosa M.R., On the star-formation properties of emission-line galaxies in and around voids. *A&A* **350**, 414–422.
- Heydari-Malayeri M., Rosa M.R., Charmandaris V., Deharveng L., Zinnecker H., The “Papillon” nebula: a compact H II blob in the LMC resolved by HST. *A&A* **352**, 665–669.
- Rosati P., Stanford S.A., Eisenhardt P.R., Elston R., Spinrad H., Stern D., Dey A., An X-ray-selected galaxy cluster at  $z = 1.26$ . *AJ* **118**, 76–85.
- Stiavelli M., Treu T., Carollo C.M., Rosati P., Viezzer R., Casertano S., Dickinson M., Ferguson H., Fruchter A., Madau P., Martin C., Teplitz H., VLT and HST observations of a candidate high redshift elliptical galaxy in the Hubble Deep Field South. (P) *A&A* **343**, L25–L28.

- Lazzati D., Campana S., *Rosati P.*, Panzera M.R., Tagliaferri G., The Brera multiscale wavelet ROSAT HRI source catalog. I. The algorithm. *ApJ* **524**, 414–422.
- Borgani S., *Rosati P.*, Tozzi P., Norman C., Cosmological constraints from the ROSAT deep cluster survey. *ApJ* **517**, 40–53.
- Dietrich M., Appenzeller I., Wagner S.J., Gässler W., Häfner R., Hess H.J., Hummel W., Muschiolok B., Nicklas H., *Rupprecht G.*, Seifert W., Stahl O., *Szeifert T.*, Tarantik K., Spectroscopic study of high redshift quasars. (P) *A&A* **352**, L1–L4.
- Möllenhoff C., Appenzeller I., Gässler W., Häfner R., Heidt J., Hummel W., Muschiolok B., Nicklas H., *Rupprecht G.*, Seifert W., Stahl O., *Szeifert T.*, Morphological structure and colors of NGC 1232 and NGC 1288. (P) *A&A* **352**, L5–L10.
- Il' Yasov S.P., Baizhumanov A.K., *Sarazin M.*, Sultanov Kh.B., Egamberdiev Sh.A., Measurement of night seeing at Mount Maidanak with the ESO differential image motion monitor. *AstL* **25**, 122–125.
- Weigelt G., Balega Y., Preibisch T., Schertl D., *Schoeller M.*, Zinnecker H., Bispectrum speckle interferometry of the Orion Trapezium stars: detection of a close (33 mas) companion of Ori C. *A&A* **347**, L15–L18.
- Shaver P.A., Windhorst R.A., Madau P., de Bruyn A.G., Can the reionization epoch be detected as a global signature in the cosmic background? *A&A* **345**, 380–390.
- Van der Werf P.P., Clements D.L., *Shaver P.A.*, Hawkins M.R.S., Discovery of distant high luminosity infrared galaxies. (L) *A&A* **342**, 665–670.
- Andreani P., Böhringer H., Dall'Oglio G., Martinis L., *Shaver P.*, Lemke R., *Nyman L.A.*, Booth R., Pizzo L., Whyborn N., Tanaka Y., Liang H., The enhancement and decrement of the Sunyaev-Zeldovich effect toward the ROSAT cluster RX J0658-5557. *ApJ* **513**, 23–33.
- Downes D., Neri R., Wiklind T., Wilner D.J., *Shaver P.A.*, Detection of CO(4–3), CO(9–8), and dust emission in the broad absorption line quasar APM 08279+5255 at a redshift of 3.9. *ApJ* **513**, L1–L4.
- Lancon A., Mouhcine M., Fioc M., *Silva D.*, How to search for AGB stars in near-IR post-starburst spectra. *A&A* **344**, L21–L24.
- Lundqvist P., Sollerman J., Kozma C., Larsson B., *Spyromilio J.*, Crotts A.P.S., Danziger J., Kunze D., ISO SWS/LWS observations of SN 1987A. *A&A* **347**, 500–507.
- Sterzik M.F., Alcalá J.M., Covino E., Petr M.G., New TTauri stars in the vicinity of TW Hydrae. (L) *A&A* **346**, L41–L44.
- Hünsch M., Schmitt J.H.M.M., *Sterzik M.F.*, Voges W., The ROSAT all-sky survey catalogue of the nearby stars. *A&AS* **135**, 319–338.
- Guillot P., Schmitt J.H.M.M., Egret D., Voges W., Motch C., *Sterzik M.F.*, The stellar content of soft X-ray surveys. II. Cross-correlation of the ROSAT All-Sky survey with the Tycho and Hipparcos catalogs. *A&A* **351**, 1003–1015.
- Schweickhardt J., Schmutz W., Stahl O., *Szeifert Th.*, Wolf B., Revised mass determination of the super massive Wolf-Rayet star WR 22. (L) *A&A* **347**, 127–136.
- Heidt J., Nilsson K., Appenzeller I., Jäger K., *Szeifert T.*, Gässler W., Häfner R., Hummel W., Muschiolok B., Nicklas H., Stahl O., Observations of the host galaxies of the BL Lacertae objects H 0414+009 and OJ 287 with FORS1 at VLT-UT1. (P) *A&A* **352**, L11–L16.
- Jäger K., Fricke K.J., Appenzeller I., *Szeifert T.*, Heidt J., Gässler W., Häfner R., Hummel W., Muschiolok B., Nicklas H., Seifert W., Stahl O., Imaging and spectroscopy with FORS1 in the field of Q0307–0015. (P) *A&A* **352**, L17–L21.
- Hummel W., *Szeifert T.*, Gässler W., Muschiolok B., Seifert W., Appenzeller I., *Rupprecht G.*, A spectroscopic study of Be stars in the SMC cluster NGC 330. (P) *A&A* **352**, L31–L35.
- Alonso M., Minniti D., Zijlstra A.A., *Tolstoy E.*, Infrared photometry of the inner regions of the dwarf irregular galaxy NGC 3109. (L) *A&A* **346**, 33–44.
- Cole A.A., *Tolstoy E.*, Gallagher III J.S., Hoessel J.G., Mould J.R., Holtzmann J.A., Saha A., Ballester G.E., Burrows C.J., Clarke J.T., Crisp D., Griffiths R.E., Grillmair C.J., Hester J.J., Krist J.E., Meadows V., Scowen P.A., Stapelfeldt K.R., Trauger J.T., Watson A.M., Westphal J.R., Stellar populations at the center of IC 1613. *AJ* **118**, 1657–1670.
- Ulrich M.H., Comastri A., Komossa S., Crane P., The steep spectrum quasar PG1404+226 with ASCA, HST and ROSAT. *A&A* **350**, 816–826.
- Tuerler M., Paltani S., Courvoisier T.J.-L., Aller M.F., Aller H.D., Blecha A., Bouchet P., Lainela M., McHardy I.M., Robson E.I., Stevens J.A., Teräsanta H., Tornikoski M., *Ulrich M.-H.*, Waltman E.B., Wamsteker W., Wright M.C.H., 30 years of multi-wavelength observations of 3C 273. (L) *A&AS* **134**, 89–101.
- Van Hoof P.A.M., *Van de Steene G.C.*, Photolonization modelling of planetary nebulae. II. Galactic bulge nebulae, a comparison with literature results. *MNRAS* **308**, 623–630.
- Walsh J.R., Ageorges N., Acquisition and analysis of adaptive optics imaging polarimetry data. (L) *A&AS* **138**, 163–176.
- Walsh J.R., Walton N.A., Jacoby G.H., Peletier R.F., Spectra of planetary nebulae in NGC 5128 (Centaurus-A). (L) *A&A* **346**, 753–763.
- Garnett D.R., *Walsh J.R.*, Chu Y.H., Lasker B.M., Bok globules in the Large Magellanic Cloud. *AJ* **117**, 1285–1291.
- West R.M., Conference summary of the First International Conference on Comet Hale-Bopp, held at Puerto de la Cruz, Tenerife, Canary Islands, 2–5 February, 1998. *EM&P* **79**, 309–319.
- Aringer B., Hoefner S., *Wiedemann G.*, Hron J., Jørgensen U.G., *Käufel H.U.*, Windsteig W., SiO rotation-vibration bands in cool giants. II. The behaviour of SiO bands in AGB stars. (L) *A&A* **342**, 799–808.
- Bobinger A., Barwig H., Fiedler H., Mantel K.H., Simic D., *Wolf S.*, Double dataset eclipse mapping of IP Peg. *A&A* **348**, 145–153.
- Woudt P.A., Kraan-Korteweg R.C., Fairall A.P., Extragalactic large-scale structures behind the southern Milky Way. III. Redshifts obtained at the SAAO in the Great Attractor region. *A&A* **352**, 39–48.
- Kraan-Korteweg R.C., *Woudt P.A.*, Extragalactic large-scale structures behind the Milky Way. *PASA* **16**, 53–59.
- Zaggia S., *Hook I.*, *Mendez R.*, *da Costa L.*, *Olsen L.F.*, *Nonino M.*, *Wicenec A.*, *Benoist C.*, *Deul E.*, *Erben T.*, *Guarnieri M.D.*, *Hook R.*, *Prandoni I.*, *Scodiggio M.*, *Slijkhuis R.*, *Wichman R.*, ESO Imaging Survey. IV. Multicolour analysis of point-like objects toward the South Galactic Pole. *A&AS* **137**, 75–81.
- D'Onofrio M., Capaccioli M., Merluzzi P., *Zaggia S.*, Boulesteix J., Structure and kinematics of the peculiar galaxy NGC 128. (L) *A&AS* **134**, 437–451.
- Ziaeeepour H., Initial data set for cosmology. (L) *Ap&SS* **261**, 229–230.

## By ESO Scientists in other publications

### Par des scientifiques de l'ESO dans d'autres publications

### Von ESO-Wissenschaftlern in anderen Veröffentlichungen

Allaert E., The VLT software workshop. *The Messenger* **96**, 22.

Allain D., Clenet Y., Granato J.L., Lagage P.O., Marco O., Rouan D., Atmospheric sodium column density monitoring. In: Bonaccini D. (ed.) ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 21–31.

Allain D., Mellier Y., Kneib J.P., High resolution data on the Cloverleaf in the UV and in CO (7-6): a new model of the lens and a model of the molecular region in the quasar at  $z = 2.56$ . *PASPC* **156**, 64–73.

Augusteijn T., Freyhammer L., In't Zand J., V2134 Ophiuchi = MXB 1659-29. *IAU Circ.* **7138**.

- Avila G., Guirao C., Rodriguez J., Alcalá J.M., Pittichova J., Spectral observations of comets with simple instruments. In: Svoren J., Pittich E.M., Rickman H. (eds.) Proc. Evolution and Source Regions of Asteroids. Astron. Inst. of the Slov. Acad. of Sci., p. 235–238.
- Kaufer A., Stahl O., Tubbesing S., Nørregård P., Avila G., François P., Pasquini L., Pizzella A., Commissioning FEROS, the new high-resolution spectrograph at La Silla. *The Messenger* **95**, 8–12.
- Baade D., Meisenheimer K., Iwert O., Alonso J., Augusteijn T., Beletic J., Bellemann H., Benesch W., Boehm A., Boehnhardt H., Brewer J., Deiries S., Delabre B., Donaldson R., Dupuy C., Franke P., Gerdes R., Gilliotte A., Grimm B., Haddad N., Hess G., Ihle G., Klein R., Lenzen R., Lizon J.L., Mancini D., Muench N., Pizarro A., Prado P., Rahmer G., Reyes J., Richardson F., Robledo E., Sanchez F., Silber A., Sinclair, P., Zaggia S., The Wide Field Imager at the 2.2m MPG/ESO telescope: First views with a 67-million-facet eye. *The Messenger* **95**, 15–16.
- Ballester P., Disaro A., Dorigo D., Modigliani A., Pizarro de la Iglesia J.A., The VLT data quality control system. *The Messenger* **96**, 19–21.
- Bergeron J., Grothkopf U., Publications in refereed journals based on telescope observations. *The Messenger* **96**, 28–29.
- Bergeron J., The VLT Opening Symposium. *The Messenger* **96**, 6.
- Boehnhardt H., Delahodde C., Sekiguchi T., Hainaut O., West R., Spyromilio J., Tarengi M., Schulz R., Schwelm G., First science observations from the ESO VLT Kueyen Telescope: Comet 46P/Wirtanen, a tiny iceball for Rosetta. DPS Meeting **31**, 2702.
- Bonaccini D., Rigaut F., Glindemann A., Dudziak G., Adaptive optics for ESO VLT-Interferometer. SPIE Proc. **3353**, 224–232.
- Bonaccini D., Hackenberg W., Avila G., Laser guide star facility for the ESO VLT. SPIE Proc. **3353**, 356–363.
- Bonaccini D., Rigaut F., Dudziak G., Monnet G., Curvature adaptive optics at ESO. SPIE Proc. **3353**, 553–560.
- Bonaccini D., Hackenberg W., Cullum M., Quattri M., Brunetto E., Quentin J., Koch F., Allaert E., Van Kesteren A., Laser guide star facility for the ESO VLT. *The Messenger* **98**, 8–14.
- Diolaiti E., Bendinelli O., Bonaccini D., Parmeggiani G., Rigaut F., An algorithm for crowded stellar fields analysis. In: Bonaccini D. (ed.) ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 175–184.
- Murray J.T., Roberts W.T., Austin W.L., Powell R.C., Bonaccini D., Fiber Raman laser for sodium guide star. SPIE Proc. **3353**, 330–339.
- Thatte N., Tecza M., Eisenhauer F., Mengel S., Krabbe A., Pak S., Genzel R., Bonaccini D., Emsellem E., Rigaut F., Delabre B., Monnet G., SINFONI: A near infrared AO assisted integral field spectrometer for the VLT. SPIE Proc. **3353**, 704–715.
- Marchetti E., Bonaccini D., Does the outer scale help adaptive optics or is Kolmogorov gentler? SPIE Proc. **3353**, 1100–1108.
- Christou J.C., Bonaccini D., Ageorges N., Marchis F., Myopic deconvolution of adaptive optics images. *The Messenger* **97**, 14–22.
- Breysacher J., Azzopardi M., Testor G., The IVth catalogue of LMC Wolf-Rayet stars. In: Van der Hucht K.A., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies. ASP, San Francisco, p. 21–25.
- Azzopardi M., Muratorio G., Breysacher J., Westerlund B.E., The carbon star population in the Fornax dwarf spheroidal galaxy revisited. In: Whitelock P., Cannon R. (eds.) Proc. IAU Symp. 192, Stellar Content of Local Group Galaxies. Kluwer, Dordrecht, p. 144–150.
- Brown A.G.A., Blaauw A., Hoogerwerf, R., de Bruijne J.H.J., de Zeeuw P.T., OB Associations. In: Lada C.J., Kylafis N. (eds.) The Origins of Stars and Planetary systems. Dordrecht, Kluwer, p. 411–440.
- Carbognani F., Filippi G., Sivera P., Configuration management of the VLT control software. *The Messenger* **98**, 27–29.
- Lagage P.O., Douvion T., Ballet J., Boulanger F., Cesarsky C.J., Cesarsky D., Claret A., Dust formation in supernovae. In: D’Hendecourt L., Joblin C., Jones A. (eds.) Solid Interstellar Matter: The ISO Revolution. EDPSciences, Les Ulis; Springer, Berlin, p. 285–294.
- Close L.M., Roddier F., Potter D., Roddier C., Graves J.E., Northcott M., Astronomy with adaptive optics: experiences from the University of Hawaii AO program. In: Bonaccini D. (ed.) ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 109–120.
- Close L.M., Roddier F., Roddier C., Graves J.E., Northcott M., Potter D., Scientific results from the University of Hawaii: astronomical problems well suited to AO techniques. SPIE Proc. **3353**, 406–416.
- Duchene G., Bouvier J., Simon T., Close L., Eisloffel J., Low-mass binaries in young stellar clusters: a deep near-infrared adaptive optics survey. In: Bonaccini D. (ed.) ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 185–193.
- Graves J.E., Northcott M., Roddier F., Roddier C., Close L., First light for Hokupa’a. SPIE Proc. **3353**, 34–43.
- Merline W.J., Close L.M., Dumas C., Chapman C.R., Roddier F., Menard F., Slater D.C., Duvert G., Shelton C., Morgan T., Dunham D.W., Adaptive optics imaging of the Orion Trapezium cluster. IAU Circ. **7129**.
- Merline W.J., Close L.M., Dumas C., Chapman C.R., Roddier F., Menard F., Colwell W., Slater D.C., Duvert G., Shelton C., Morgan T., Discovery of asteroidal satellite S/1998(45). DPS Meeting **31**, 2006.
- Contini T., Schaerer D., Kunth D., Populations of WC and WN stars in Wolf-Rayet galaxies: new constraints on starburst parameters. In: Van der Hucht K.A., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies. ASP, San Francisco, p. 578–586.
- Contini T., Coziol R., Reyes R.E.C., Considere S., Davoust E., The role of starbursts in the chemical evolution of galaxies. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) Chemical Evolution from Zero to High Redshift. Springer, Berlin, p. 163.
- La Franca F., Andreani P., Cristiani S., The evolution of the clustering of QSOs. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) Looking Deep in the Southern Sky. Springer, Berlin, p. 216–219.
- La Franca F., Andreani P., Cristiani S., The evolution of the clustering of QSOs. PASPC **176**, 341–345.
- Cristiani S., Probing the large scale structure with QSOs and radio-galaxies. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. (eds.) Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure. Garching, ESO/MPA, p. 321–332.
- Currie D.G., Avizonis P.V., Kissell K.E., Bonaccini D., Modeling observed errors in adaptive optic systems. SPIE Proc. **3353**, 1049–1057.
- Currie D.G., Dowling D.M., Astrometric motion and doppler velocity. PASPC **179**, 72–82.
- Da Costa L., Renzini A., ESO Imaging Survey. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) Looking Deep in the Southern Sky. Springer, Berlin, p. 34–41.
- Da Costa L., Arnouts S., Benoist C., Deul E., Hook R., Kim Y.S., Nonino M., Panciono E., Rengelink R., Slijkhuis R., Wicenc A., Zaggia S., ESO Imaging Survey: past activities and future prospects. *The Messenger* **98**, 36–45.
- Da Costa L.N., Galaxy redshift surveys: 20 years later. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. (eds.) Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure. Garching, ESO/MPA, p. 87–98.
- Delplancke F., Ageorges N., Hubin N., O’Sullivan C., LGS light pollution investigation in Calar-Alto. In: Bonaccini D. (ed.) ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 501–512.
- Delplancke F., Carbillet M., Hubin N., Esposito S., Rigaut F., Marchetti E., Riccardi A., Viard E., Ragazzoni R., Le Louarn M., Fini L., Laser guide star simulations for 8-m class telescopes. SPIE Proc. **3353**, 371–382.
- Ageorges N., Delplancke F., Hubin N., Davies R., Monitoring of laser guide star and light pollution. SPIE Proc. **3763**, 50–60.
- Viard E., Delplancke F., Hubin N., LGS Na spot elongation and Rayleigh scattering effects on Shack-Hartmann wavefront sensor performances. SPIE Proc. **3762**, 8–19.
- Carbillet M., Femenia B., Delplancke F., Viard E., Hubin N., Rigaut F.J., LAOS: a software package for laser guide star adaptive optics systems. SPIE Proc. **3762**, 378–389.

- Tosi M., Clampin M., *De Marchi G.*, Greggio L., Leitherer C., Nota A., The recent star formation history in NGC 1569. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 217–220.
- Derie F., Brunetto E., Ferrari M., The VLTI test siderostats are ready for first light. *The Messenger* **97**, 12–13.
- Devillard N., Jung Y., Cuby J.-G., ISAAC pipeline data reduction. *The Messenger* **95**, 5–8.
- Dolensky M., Albrecht M., Albrecht R., Ballester P., Boarotto C., Brighton A., Canavan T., Chavan M., Chiozzi G., Disaro A., Kemp B., Java for astronomy: software development at ESO/ST-ECF. *The Messenger* **98**, 30–32.
- Doublier V., Blue compact dwarf galaxies. In: Nakamoto T. (ed.) *Proceedings of Star Formation 1999*. Nobeyama Radio Observatory, p. 48–49.
- Duc P.-A., Mirabel I.F., Tidal dwarf galaxies. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp. 186, Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 61.
- Fritze-v. Alvensleben U., *Duc P.A.*, Tidal dwarf galaxies: their present state and future evolution. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 141–145.
- Van Eck, S., Binary intruders among peculiar red giant stars. Ph.D. Thesis. Université Libre de Bruxelles, 252 pages.
- Ragazzoni R., Baruffolo R., *Farinato A.*, Ghedina A., Marchetti A., Niero E., Toward AdOpt@TNG first light. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 651–657.
- Ragazzoni R., Baruffolo A., *Farinato J.*, Ghedina A., Mallucci S., Marchetti E., Niero T., Final engineering test for AdOpt@TNG. *SPIE Proc.* **3353**, 132–138.
- Baruffolo A., *Farinato J.*, Ragazzoni R., Absolute tilt recovery from LGSs: a case study. *SPIE Proc.* **3353**, 340–346.
- Ferrari M., Derie F., Variable curvature mirrors. *The Messenger* **97**, 11–12.
- Fosbury R.A.E., Vernet J., Villar-Martin M., Cohen M.H., Cimatti A., di Serego-Alighieri S., The NV/CIV ratio in high redshift radio galaxies. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 227–232.
- Tsvetanov Z., Morganti R., *Fosbury R.A.E.*, Allen M.G., Gallimore J., Radio continuum and emission line morphologies of southern Seyfert galaxies. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 248–249.
- Freudling W., Surveys of peculiar velocities of galaxies. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 29–33.
- Fynbo J.U., Thomsen B., Møller P., NTT service mode observations of the Lyman-limit absorber towards Q1205–30. *The Messenger* **95**, 32–33.
- Giacconi R., Introduction to the ESO Annual Report 1998. *The Messenger* **96**, 2.
- Giacconi R., Discourse at the inauguration ceremony of Paranal Observatory, 5 March 1999. *The Messenger* **96**, 2–3.
- Giacconi R., Keynote speech of conference: Ultraviolet-optical space astronomy beyond HST. *PASPC* **174**, 15–22.
- Giacconi R., Rosati P., Norman C., Burg R., Gilmozzi R., Tarengi M., Bergeron J., The AXAF Deep Field. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 419–421.
- Schmidt M., *Giacconi R.*, Hasinger G., Trümper J., Zamorani G., The X-ray luminosity function of AGN. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 213–217.
- Hasinger G., Lehmann I., *Giacconi R.*, Schmidt M., Trümper J., Zamorani G., The ROSAT deep surveys. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 199–208.
- Gilmozzi R., The first six months of VLT science operations. *The Messenger* **98**, 25–26.
- Ettlinger E., *Giordano P.*, Schneermann M., Performance of the VLT mirror coating unit. *The Messenger* **97**, 4–8.
- Glindemann A., Abuter R., Carbognani F., Delplanck F., Derie F., Gennai A., Gitton P., Kervella P., Koehler B., Leveque S., De Marchi G., Menardi S., Michel A., Paresce F., Phan Duc T., Schoeller M., Tarengi M., Wilhelm R., The VLTI – the observatory of the 21st century. *The Messenger* **98**, 2–7.
- Hippler S., *Glindemann A.*, Kasper M., Kalas P., Rohloff R.R., Wagner K., Looze D.P., Hackenberg W., ALFA: the MPIA/MPE adaptive optics with a laser for astronomy project. *SPIE Proc.* **3353**, 44–55.
- Gorski C., M., Hivon E., Wandelt B.D., Analysis issues for large DMB data sets. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. (eds.) *Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure*. Garching, ESO/MPA, p. 37–42.
- Wandelt B.D., Hivon E., *Gorski K.M.*, CMB anisotropy power spectrum statistics. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. *Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure*. Garching, ESO/MPA, p. 43–47.
- Grosbøl P., Patsis P.A., The three-armed galaxy NGC 7137. *PASPC* **182**, 217.
- Hackenberg W., Bonaccini D., Avila G., VLT laser guide star facility subsystems design. *The Messenger* **98**, 14–19.
- Davies R.I., *Hackenberg W.*, Ott T., Eckart A., Rabien S., Anders S., Hippler S., Kaspar M., First observational results from ALFA with natural and laser guide stars. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 153–163.
- O’Sullivan C.M.M., Redfern R.M., Ageorges N., Holstenberg H.C., *Hackenberg W.*, Rabien S., Ott T., Davies R., Eckart A., The mesospheric sodium layer at Calar Alto, Spain. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 333–339.
- Rabien S., Davies R., *Hackenberg W.*, Eckart A., Ott T., Analysis tools and beam relay system for the ALFA laser. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 371–376.
- Davies R.I., *Hackenberg W.*, Ott T., Eckart A., Holstenberg H.C., Rabien S., Quirrenbach A., Kasper M., ALFA: First operational experience of the MPE/MPIA laser guide star system for adaptive optics. *SPIE Proc.* **3353**, 116–124.
- Butler D.J., Davies R.I., Fews H., *Hackenberg W.*, Rabien S., Ott T., Eckart A., Kasper M., Calar Alto ALFA and the sodium laser guide star in astronomy. *SPIE Proc.* **3762**, 184–193.
- Rabien S., Davies R.I., *Hackenberg W.*, Eckart A., Ott T., Butler D.J., Beam quality and polarization analysis of the ALFA laser at Calar Alto and the influence on brightness and size of the laser guide star. *SPIE Proc.* **3762**, 268–277.
- Biver N., Bockelee-Morvan D., Colom P., Crovisier J., Gerard E., Henry F., Davies J.K., Matthews H.E., Lis D.C., Phillips T.G., Sievers A., Teyssier D., *Haikala L.*, Nyman L.A., Comet C/1999 H1 (Lee). *IAU Circ.* **7203**.
- Hainaut O., and the NTT team, News from the NTT. *The Messenger* **97**, 24.
- Hainaut O.R., Delahodde C.E., Boehnhardt H., Dotto E., Barucci M.A., Meech K.J., Bauer J., West R.M., Doressoundiram A., Tozzi G.P., Cometary activity in TNOs: a status report. *DPS Meeting* **31**, 2701.
- Gal-Yam A., Maoz D., Leisy P., *Hainaut O.*, Sekiguchi T., Supernova 1998fc in anonymous galaxy. *IAU Circ.* **7093**.
- Delsanti A.C., *Hainaut O.R.*, Boehnhardt H., Delahodde C.E., Sekiguchi T., West R.M., Distant TNOs: first results of the ESO survey. *DPS Meeting* **31**, 2603.
- Hook I.M. (for the Supernova Cosmology Project), Measurements of  $M$  and  $\Lambda$  from high-redshift type Ia supernovae. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. (eds.) *Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure*. Garching, ESO/MPA, p. 206–210.
- Hardin D., Walton N.A., Ellis R.S., Irwin M., McMahon R.G., *Hook I.*, Ruiz-Lapuente P., Mendez J., Visco A. a.o., Supernovae 1999cj and 1999ck in anonymous galaxies. *IAU Circ.* **7182**.
- Kim A., Regnault N., Nugent P., Aldering G., Dahlen T., Goobar A., *Hook I.*, Supernovae. *IAU* **7136**.
- Kim A., Regnault N., Nugent P., Supernovae. *IAU Circ.* **7117**.
- Ageorges N., *Hubin N.*, Monitoring of the atmospheric sodium above La Silla. *The Messenger* **95**, 12–14.
- Ageorges N., *Hubin N.*, Redfern M., Atmospheric sodium column density monitoring. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 3–20.

- Marchetti E., *Hubin N.*, Coupling a low order curvature wavefront sensor with a high order piezo-stack actuated mirror: a detailed case study. *SPIE Proc.* **3353**, 215–223.
- Rousset G., Lacombe F., Puget P., *Hubin N.*, Gendron E., Conan J.M., Kern P., Madec P.Y., Rabaud D., Mouillet D., Lagrange A.M., Rigaut F., Design of the Nasmyth adaptive optics system (NAOS) of the VLT. *SPIE Proc.* **3353**, 508–516.
- Ibata R.A., The nature and fate of the Sagittarius dwarf galaxy. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp.* 186, *Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 39–46.
- Käufel H.U., Tolstoy E., Wiedemann G., Loup C., Reimann H.G., Waters L.B.F.M., Zijlstra A.A., Thermal infrared survey of LMC, SMC and Sagittarius Dwarf Galaxy. In: Whitelock P., Cannon R. (eds.) *Proc. IAU Symp.* 192, *Stellar Content of Local Group Galaxies*. Kluwer, Dordrecht, p. 489–495.
- Livengood T.A., Kostiuk T., Lisse C.M., *Käufel H.U.*, Mid-infrared spectrophotometry of Saturn's rings. *DPS Meeting* **31**, 5506.
- Stecklum B., *Käufel H.U.*, Richichi A., The lunar occultation of CW Leo – a great finale for TIMMI. *The Messenger* **95**, 25–27.
- Kaper L., Comerón F., Barziv O., On the formation of wind bow-shocks around OB runaway stars. In: Van der Hucht K.A., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp.* 193, *Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 316–323.
- Kissler-Patig M., Globular cluster systems as tracers of star formation episodes in early-type galaxies. *PASPC* **163**, 184–190.
- Kissler-Patig M., Halo dynamics traced by globular clusters: the cases of NGC 1399 and M87. *PASPC* **182**, 433–436.
- Kissler-Patig M., Globular cluster populations in spirals. *BAAS* **31**, 4013.
- Kuerster M., Hatzes A.P., Cochran W.D., Dennerl K., Doebereiner S., Endl M., The ESO precise RV survey for extra-solar planets: results from the first five years. *PASPC* **185**, 154–161.
- Voges W., Boller T., Dennerl K., Enghauser J., Aschenbach B., Bräuninger H., Briel U., Burkert W., Gruber R., Haberl F., Hartner G., Hasinger G., *Kuerster M.*, Pfeiffermann E., Pietsch W., Predehl P. a.o., Catalogues from ROSAT all-sky survey and pointed observations. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 282–285.
- Kurz R., Shaver P., The ALMA project. *The Messenger* **96**, 7–11.
- Leisy P., François P., Fouqué P., Emission-line-object survey in the LMC with the WFI: New faint planetary nebulae. *The Messenger* **97**, 29–31.
- Leibundgut B., Schmidt B., Spyromilio J., Phillips M., Cosmological parameters as measured by type Ia supernovae. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 328–333.
- Chevalier C., Il'ovaisky S.A., *Leisy P.*, Patat F., V1333 Aquilae. *IAU Circ.* **7180**.
- Le Louarn M., Hubin N., Foy R., Tallon M., Sky coverage and PSF shape with LGS AO on 8m telescopes. *SPIE Proc.* **3353**, 364–370.
- Hillman J.J., Glenar D.A., Chin G., Chanover N.J., Blass W.E., Mahan S.L., *Le Louarn*, Hyperspectral AO observations of solar system objects. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 225–234.
- Gal-Yam A., Maoz D., Strolger L.G., Smith R.C., Goobar A., Dahlen T., Hook I., Nugent P.E., Phillips M., *Lidman C.*, Supernovae 1999au, 1999av, 1999aw, 1999ax, 1999ay. *IAU Circ.* **7130**.
- Courbin F., Magain P., Sohy S., *Lidman C.*, Meylan G., Deconvolving spectra of lensing galaxies OSO hosts, and more. *The Messenger* **97**, 26–29.
- Frye B.L., Courbin F., Broadhurst T.J., Welch W.J.W., *Lidman C.*, Magain P., Pahre M., Djorgowski S.G., BIMA and Keck imaging of the radio ring PKS 1830–211. *PASPC* **156**, 240–246.
- Clements D.L., Baker A.C., *Lidman C.*, The host galaxies of IR luminous quasars. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp.* 186, *Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 350.
- Maza J., Hamuy M., Wischnjowsky M., Gonzalez L., Candia P., *Lidman C.*, Supernovae 1999ee in IC 5179. *IAU Circ.* **7172**.
- Lombardi M., Bertin G., Optimal methods for mass reconstructions from weak lensing. *PASPC* **176**, 182–185.
- Cioni M.R., *Loup C.*, Habing H.J., Deul E.R., DENIS observations on the Magellanic clouds. In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 239–240.
- Marchis F., Berthier J., Descamps P., Fusco T., Prange R., Sekiguchi T., Ground-based high resolution observations of the Uranian system in the near IR. *DPS Meeting* **31**, 0303.
- Christou J.C., *Marchis F.*, Ageorges N., Bonaccini D., Rigaut F., Deconvolution of ADONIS images. *SPIE Proc.* **3353**, 984–993.
- Prange R., *Marchis F.*, Mapping and monitoring of Io's hot spots by use of the ESO adaptive Optics system. *DPS Meeting* **31**, 7402.
- Marchis F., Hestroffer D., Cellino A., Tanga P., Zappala V., (216) Kleopatra. *IAU Circ.* **7308**.
- Mathys G., Magnetic field diagnosis in AP stars through analysis of spectropolarimetric observations with the moment technique. In: Nagendra K.N., Stenflo J.O. (eds.) *Solar polarization*. Kluwer, Dordrecht, p. 489–505.
- Brilliant S., Stehle C., *Mathys G.*, Transfer of polarized radiation in hydrogen lines in dense magnetized plasmas. In: Nagendra K.N., Stenflo J.O. (eds.) *Solar polarization*. Kluwer, Dordrecht, p. 479–487.
- Mei S., Silva D.R., Quinn P.J., Distance measurements via surface brightness fluctuations in the K' band. *PASPC* **163**, 279–283.
- Melnick J., Terlevich R., Terlevich E., Joguet B., H II galaxies as distance estimators at high redshift. In: Van der Hucht K., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp.* 193, *Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 692–702.
- Selman F.J., *Melnick J.*, Bosch G.L., Terlevich R.J., The IMF and star-formation history of the ionizing cluster of 30 Doradus. In: Van der Hucht K.A., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp.* 193, *Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 495–496.
- Cardone F., Francaviglia M., *Mignani R.*, Five-dimensional relativity with energy as extra dimension. *GReGr* **31**, 1049–1070.
- Le Mignant D., Marchis F., Bonaccini D., Prado P., Barrios E., Tighe R., Merino V., Sanchez A., the 3.60m Telescope Team and ESO Adaptive Optics Team, The ESO/ADONIS system: a 3 years experience in observing methods. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 287–301.
- Le Mignant D., Gendron E., Marchis F., The ESO ADONIS AO system: study of the 3–5 $\mu$ m background emissivity. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 575–580.
- Chalabaev A., Le Coarer E., Rabou P., Mignart Y., Petmetsakis P., *Le Mignant D.*, GraF Integral field and long slit spectroscopy with the ESO 3.6m/ADONIS/SHARP system. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 61–72.
- Beuzit J.L., Mouillet D., Lagrange A.M., *Le Mignant D.*, Coronagraphy with adaptive optics: the ADONIS coronagraph. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 471–480.
- Chalabaev A., *Le Mignant D.*, le Coarer E., GraF/ADONIS spectro-imaging of Carinae 0.9  $\times$  9 central region. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 491–496.
- Beuzit J.L., Mouillet D., Lagrange A.M., Puget P., Stadler E., Magnard Y., *Le Mignant D.*, Coupling adaptive optics and coronagraphy: the ADONIS coronagraph. *SPIE Proc.* **3353**, 233–240.
- Treu T., Stiavelli M., Bertin G., Carollo M., Casertano S., *Møller P.*, Probing the evolution of field elliptical galaxies at intermediate redshift with the fundamental plane. *BAAS* **31**, 0406.
- Monnet G., VLT instrumentation renewal. *The Messenger* **96**, 15–18.

- Moorwood A., Cuby J.G., Ballester P., Biereichel P., Brynnel J., Conzelmann R., Delabre B., Devillard N., Van Dijsseldonk A., Finger G., Gemperlein H., Lidman C., Herlin T., Huster G., Knudstrup J., Lizon J.L., Mehrgan H., Meyer M., Nicolini G., Silber A., Spyromilio J., Stegmeier J., ISAAC at the VLT. *The Messenger* **95**, 1–5.
- Sawada T., Hasegawa T., Handa T., Morino J.I., Usuda K.S., Sorai K., Oka T., Seta M., Sakamoto S., Hayashi M., Booth R., Bronfman L., Luna A.C., *Nyman L.A.*, Molecular gas in the galactic center: large scale structure and kinematics. In: Nakamoto T. (ed.) *Proceedings of Star Formation 1999*. Nobeyama Radio Observatory, p. 104–105.
- Parcese F., Science with the AO-assisted VLT interferometer. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 341–345.
- Pasquali A., Crowther P.A., Schmutz W., Hillier D.J., Ejected nebulae as probe of Wolf-Rayet Lyman-continua. In: Van der Hucht K.A., Koenigsberger G., Eenens P.R.J. (eds.) *Proc. IAU Symp. 193, Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies*. ASP, San Francisco, p. 380–381.
- Clampin M., Panagia N., Bergeron L., Nota A., *Pasquali A.*, Schulte-Ladbeck R.E., A high resolution optical IR extinction map of Eta Carinae. *BAAS* **31**, 7402.
- Nota A., Panagia N., Bergeron L., Clampin M., *Pasquali A.*, Schulte-Ladbeck R.E., The three-dimensional structure of the Eta Carinae nebula. *BAAS* **31**, 7401.
- Marconi G., Bonifacio P., *Pasquini L.*, Molaro P., Spectroscopy of red giants of the Sagittarius dwarf galaxy. In: Whitelock P., Cannon R. (eds.) *Proc. IAU Symp. 192, Stellar Content of Local Group Galaxies*. Kluwer, Dordrecht, p. 129–135.
- Covino S., Lazzati D., Ghisellini G., Saracco P., Campana S., Chincarini G., Di Serego S., Cimatti A., Vanzi L., *Pasquini L.*, Haardt F., Vietri M., Stella L., Boehnhardt H., Bresolin F., Møller P., Rupprecht G., GRB 990510. *IAU Circ.* **7172**.
- Della Valle M., *Pasquini L.*, Williams R., V382 Velorum. *IAU Circ.* **7193**.
- Patat F., Salvo M., Pizzella A., Supernova 1998ee in anonymous galaxy. *IAU Circ.* **7107**.
- Patat F., Benetti S., Cappellaro E., Rizzi L., Turatto M., Supernova 1999br in NGC 4900. *IAU Circ.* **7183**.
- Garnavich P., Jha S., Kirshner R., Challis P., *Patat F.*, Rizzi L., Guzzo L., Guerrero G., Supernova 1999cd in NGC 3646. *IAU Circ.* **7172**.
- Patat F., Maza J., Benetti S., Cappellaro E., Supernova 1999ca in NGC 3120. *IAU Circ.* **7160**.
- Patat F., Cappellaro E., Rizzi L., Turatto M., Benetti S., With I., Supernova 1999bw in ESO 184-G82. *IAU Circ.* **7215**.
- Rizzi L., *Patat F.*, Benetti S., Cappellaro E., Turatto M., Ripepi V., Marconi M., Supernova 1999cw in MCG-01-02-001. *IAU Circ.* **7216**.
- Petr M.G., Fernandez M., Alcalá J.M., Covino E., On the origin of the off-cloud pre-main sequence stars found with ROSAT.
- Pizzella A., Corsini E.M., Bertola F., Funes J.G., Vega Beltrán J.C., The external origin of counterrotation in NGC 3593. *PASPC* **163**, 292–297.
- Corsini E.M., Sarzi M., Cinzano P., Bertola F., *Pizzella A.*, Persic M., Salucci P., Mass structure of Sa spirals: NGC 2179 and NGC 2775. In: Barnes J.E., Sanders D.B. (eds.) *Proc. IAU Symp. 186, Galaxy Interactions at Low and High Redshift*. Kluwer, Dordrecht, p. 196.
- Pompei E., Terndrup D.M., The stellar and gaseous kinematics of NGC 2683. *PASPC* **182**, 221–222.
- Primas F., Observing boron in metal-poor stars. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 65.
- Primas F., Observational results on the evolution of Beryllium and Boron through the history of the Galaxy. *BAAS* **31**, 2801.
- Wood P.R., Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D.P., Cook K.H., Drake A.J., Freeman K.C., Griest K., King L.J., Lehner M.J., Marshall S.L., Minniti D., Peterson B.A., *Quinn P.J.*, a.o. (MACHO Collaboration), MACHO observations of LMC red giants: Mira and semi-regular pulsators, and contact and semi-detached binaries. In: Le Bertre T., Lebre A., Waelkens C. (eds.) *Proc. IAU Symposium 191: Asymptotic Giant Branch Stars*. ASP, San Francisco, p. 151–158.
- Minniti D., Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C., Bennett D., Cook K.H., Drake A.J., Freeman K.C., Griest K., Lehner M., Marshall S., Peterson B., Pratt M., *Quinn P.J.* MACHO collaboration, MACHO RR Lyrae in the inner halo and bulge. *PASPC* **165**, 284–289.
- Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., Becker A.C. a.o. incl. *Quinn P.J.* (MACHO Collaboration), Baryonic dark matter: the results from microlensing surveys. *PASPC* **165**, 362–369.
- Drake A.J., Minniti D., Alcock C., Allsman R.A., Alves D., Axelrod T.S., a.o. incl. *Quinn P.J.* (MACHO Collaboration), Results from the MACHO galactic pixel lensing search. *PASPC* **165**, 382–386.
- Bockelee-Morvan D., Biver N., Colom P., Crovisier J., Gerard E., Henry F., Davies J.K., Matthews H., Lis D.C., Phillips T.G., *Rantakyro F.*, Weaver H., The composition of comet C/1999H1 (Lee) from radio observations. *DPS Meeting 31*, 1703.
- Renzini A., FORS1 and ISAAC science verification at ANTU/UT1. *The Messenger* **96**, 12–13.
- Renzini A., UT2/KUEYEN: a stellar astronomer’s dream comes true. *The Messenger* **96**, 13–15.
- Renzini A., Chemical evolution on the scale of clusters of galaxies, and beyond. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 185–195.
- Renzini A., Rosati P., The science verification plan for FORS2 and UVES at UT2/KUEYEN. *The Messenger* **98**, 24–25.
- Renzini A., da Costa L., The ESO Public Imaging Survey. *The Messenger* **98**, 33–36.
- Buson L.M., Bertola F., Burstein D., Cappellari M., Di Serego Alighieri S., Greggio L., *Renzini A.*, A UV flare at the center of the elliptical galaxy NGC 4552. In: Terzian Y., Weedman D., Khachikian E. (eds.) *Proc. IAU Symp. 194, Active Galactic Nuclei and Related Phenomena*. ASP, San Francisco, p. 389–393.
- Zoccali M., Ortolani S., *Renzini A.*, Gilmozzi R., Bragaglia A., Ferraro F.R., Carretta E., Böhlín R., Holberg J.B., Marconi G., Mighell K.J., Rich R.M., Wesemael F., The distance of the globular cluster 47 Tucanae via the white dwarf cooling sequence. *PASPC* **167**, 336–339.
- Rigaut F., Sarazin M., Seeing constraints in adaptive optics calibrations. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 383–388.
- Rigaut F., Véran J.P., Lai O., An analytical model for Shack-Hartmann-based adaptive optics systems. *SPIE Proc.* **3353**, 1038–1048.
- Lagrange A.M., Mouillet D., Beuzit J.L., Forveille T., Ménard F., Rouan D., Arsenault R., Petitjean P., Drossart P., Perrier C., Lacombe F., *Rigaut F.*, Conan J.M., Rousset G., *Hubin N.*, Astrophysical drivers for the VLT/NAOS. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 255–274.
- Véran J.P., *Rigaut F.*, A deconvolution method for accurate astrometry and photometry on adaptive optics images of stellar fields. *SPIE Proc.* **3353**, 426–437.
- Rouan D., Lai O., *Rigaut F.*, Alloin D., High angular observations of AGN using PUEO, the CFHT adaptive optics system. *SPIE Proc.* **3353**, 463–466.
- Lagrange A.M., Mouillet D., Beuzit J.L., Forveille Menard F., Rouan D., Petitjean P., *Rigaut F.*, Drossart P., Conan J.M., Lacombe F., *Hubin N.*, Rousset G., Astronomical constraints for the design of the VLT-NAOS adaptive optics system. *SPIE Proc.* **3353**, 591–599.
- Romaniello M., Panagia N., Scuderi S., HST study of the stellar population within 30pc of SN 1987A. In: Nakamoto T. (ed.) *Proceedings of Star Formation 1999*. Nobeyama Radio Observatory, p. 345–346.
- Rosati P., On the evolution of X-ray clusters. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 311–317.
- Squires G., *Rosati P.*, Silk J., Broadhurst T., A weak gravitational lensing cluster survey. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 70–71.
- Borgani S., *Rosati P.*, Tozzi P., Norman C., Evolution of the cluster abundance from the ROSAT deep cluster survey. *PASPC* **176**, 40–50.

- Sarazin M., Navarrete J., Climate variability and ground-based astronomy: the VLT site fights against La Nina. *The Messenger* **97**, 8–9.
- Scoddeggio M., Olsen L.F., da Costa L.N., Distant clusters of galaxies in the ESO imaging survey. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa L.N. (eds.) *Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure*. Garching, ESO/MPA, p. 286–290.
- Shaver P.A., Prospects with large millimeter arrays. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 153–156.
- Shaver P.A., Hook I.M., Jackson C.A., Wall J.V., Kellermann K.I., The redshift cutoff and the quasar epoch. *PASPC* **156**, 163–170.
- Guzzo L., Boehringer H., Schuecker P., Collins C.A., Schindler S., Neumann D.M., De Grandi S., Cruddace R., Chincarini G., Edge A.C., Shaver P.A., Voges W., The reflex cluster survey: observing strategy and first results on large-scale structure. *The Messenger* **95**, 27–32.
- Hook I.M., McMahon R.G., Shaver P.A., Surveys for high redshift QSOs. In: Morganti R., Couch W.J. (eds.) *Looking Deep in the Southern Sky*. Springer, Berlin, p. 211–215.
- Boehringer H., Guzzo L., Collins C.A., Neumann D.M., Schindler S., Schuecker P., Cruddace R., Chincarini G., DeGrandi S., Edge A.C., MacGillivray H.T., Shaver P., Vettolani G., Voges W., Results from the reflex cluster survey. In: Banday A.J., Sheth R.K., da Costa (eds.) *Proc. MPA-ESO Cosmology Conference: Evolution of Large-Scale Structure*. Garching, ESO/MPA, p. 282–285.
- Lundqvist P., Sollerman J., Gull T.R., Lindler D., Pun C.S.J., Sonneborn G., Chevalier R.A., Fesen R.A., Fransson C., Observations of the Crab pulsar. *BAAS* **31**, 5207.
- Spyromilio J., Wallander A., Tarengi M., Commissioning of the unit telescopes of the VLT. *The Messenger* **98**, 21–24.
- Hünsch M., Schmitt J.H.M.M., Sterzik M.F., Voges W., Late-type stars in the ROSAT all-sky survey. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 387–390.
- Guillot P., Sterzik M.F., Schmitt J.H.M.M., Motch C., Neuhäuser R., Probing the large-scale distribution of X-ray active stars with the RASS-Tycho/Hipparcos samples. In: Aschenbach B., Freyberg M.J. (eds.) *Proc. Highlights in X-Ray Astronomy*. MPE Report **272**, Garching, p. 382–386.
- Sterzik M., Weilenmann U., and the 3.6m Upgrade Team, 3.6m telescope control system upgrade completed. *The Messenger* **97**, 25.
- Sterzik M.F., Durisen R.H., Binary properties in dynamically decaying few body clusters. In: Nakamoto T. (ed.) *Proceedings of Star Formation 1999*. Nobeyama Radio Observatory, p. 387–390.
- Tarengi M., Large optical-IR facilities: review of current projects. In: *Joint Discussion Future Large-Scale Facilities in Astronomy*, 23rd IAU Meeting, Kyoto.
- Tarengi M., News from the VLT. *The Messenger* **97**, 1–4.
- Tieftrunk A.R., Megeath S.T., Gaume R.A., Rayner J.T., Wilson T.L., Dense ammonia cores, clumps and young stellar clusters in the W3 GMC. In: Ossenkopf V., Stutzki J., Winnewisser G. (eds.) *The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium*. Herdecke, GCA-Verlag, p. 136–139.
- Conan R., Ziad A., Avila R., Tokovinin A., Martin F., Borgnino J., Spatio-temporal analysis of the wave front with the GSM. In: Bonaccini D. (ed.) *ESO/OSA Topical Meeting on Astronomy with Adaptive Optics*. ESO Conference and Workshop Proceedings **56**, p. 133–142.
- Tokovinin A.A., Ziad A., Martin F., Avila R., Borgnino J., Conan R., Sarazin M., Wavefront outer scale monitoring at La Silla. *SPIE Proc.* **3353**, 1155–1162.
- Tokovinin A.A., Discovering new spectroscopic components in visual multiple stars. *PASPC* **185**, 347–353.
- Conan R., Ziad A., Tokovinin A., Avila R., Borgnino J., Martin F., Measurement of the optical relevant parameters for high angular resolution astronomy with the generalized seeing monitor. *PASPC* **174**, 27–31.
- Tolstoy E., Gallagher J.S., Cole A.A., Hoessel J.G., Saha A., Dohm-Palmer R., Skillman E., Mateo M., WFPC2 observations of Leo A: a young galaxy? In: Richtler T., Braun J.M. (eds.) *The Magellanic Clouds and Other Dwarf Galaxies*. Shaker Verlag, Aachen, p. 213–216.
- Tolstoy E., Detailed star-formation histories of nearby dwarf irregular galaxies using HST. In: Whitelock P., Cannon R. (eds.) *Proc. IAU Symp. 192, Stellar Content of Local Group Galaxies*. Kluwer, Dordrecht, p. 218–230.
- Tolstoy E., Constraints on the chemical evolution of nearby dwarf galaxies from CMDs. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 167.
- Turatto M., Rizzi L., Salvo M., Cappellaro E., Benetti S., Patat F., Supernova 1999dn in NGC 7714. *IAU Circ.* **7244**.
- Pastorello A., Turatto M., Rizzi L., Cappellaro E., Benetti S., Patat F., Supernova 1999dn in NGC 7714. *IAU Circ.* **7245**.
- Benetti S., Cappellaro E., Pastorello A., Prevedello M., Salvo M., Turatto M., Danziger J., Mazzali P., Rizzi L., Patat F., Supernova 1999ey in anonymous galaxy. *IAU Circ.* **7310**.
- Vernet J., Fosbury R.A.E., Villar-Martin M., Cohen M.H., Cimatti A., di Serego Alighieri S., Origin of the continuum in high redshift radio galaxies. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 274.
- Valls-Gabaud D., Vernet J., The contribution of galaxies to the ionising background radiation. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 268–273.
- Ageorges N., Walsh J.R., Polarimetric adaptive optics data of Carinae and the Homunculus nebula. *SPIE Proc.* **3353**, 417–425.
- Walsh J. R., Rosa M.R., Small-scale structure in the Orion Nebula – evidence for high-density condensations. In: Walsh J.R., Rosa M.R. (eds.) *Chemical Evolution from Zero to High Redshift*. Springer, Berlin, p. 68.
- Woudt P.A., Silva D., The NTT service observing programme: on the efficiency of service observing. *The Messenger* **95**, 18–24.

## Publications by C&EE grantees / Publications par des donataires de C&EE Veröffentlichungen von Begünstigten aus C&EE

- Berdugina S.V., Ilyin I., Tuominen I., The long-period RS Canum Venaticorum binary IM Pegasi. I. *A&A* **347**, 932–936.
- Borisov N.V., Neustroev V.V., Structure of the accretion disk of the dwarf nova U Geminorum. *AstrR* **43**, 176–184.
- Georgiev L.N., Koenigsberger G., Ivanov M.M., St-Louis N., Cardona O., Long-term coherent variations in the WR system EZ Canis Majoris: the binary scenario revisited. *A&A* **347**, 583–589.
- Miroshnichenko A., Corporon P., Revealing the nature of the B[e] star MWC 342. *A&A* **349**, 126–134.
- Miroshnichenko A.S., Gray R.O., Vieira S.L.A., Kuratov K.S., Bergner Yu.K., Observations of recently recognized candidate Herbig Ae/Be stars. *A&A* **347**, 137–150.
- Plachinda S.I., Tarasova T.N., Precise spectropolarimetric measurements of magnetic fields on some solar-like stars. *ApJ* **514**, 402–410.
- Sholukhova O.N., Fabrika S.N., Vlasyuk V.V., Spectroscopy of H $\alpha$ -emission-line blue stars in M33. *AsTL* **25**, 14–24.
- Soida M., Urbanik M., Beck R., Wielebinski R., Magnetic fields and strong density waves in the interacting galaxy NGC 3627. *A&A* **345**, 461–470.

## ESO Press Releases Communiqués de presse Pressemitteilungen

- Press Release 01/99 (8 January 1999): Catherine Cesarsky – ESO's Next Director General.
- Press Photos 01a–h/99 (14 January 1999): New Photographs from the Paranal Observatory.
- Press Release 02/99 (15 January 1999): First Light with a 67-Million-Pixel WFI Camera. With ESO Press Photos 02a–e/99.
- PR Video Clip 01/99 (26 January 1999): Into the Invisible with ISAAC.
- Press Release 03/99 (2 February 1999): FEROS Finds a Strange Star: New Spectrograph Explores the Skies from La Silla. With ESO Press Photos 03a–b/99.
- Press Photos 04a–h/99 (4 February 1999): Third 8.2-m VLT Mirror Arrives Safely at Paranal.
- Press Photos 05a–d/99 (11 February 1999): Three VLT UT1 Photos and a Viewgraph.
- PR Video Clip 02/99 (16 February 1999): VLT UT1 Soon Ready to Receive the Astronomers.
- Press Release 04/99 (18 February 1999): The Making of the Milky Way Halo: The VLT Watches a Dissolving Stellar Cluster. With ESO Press Photos 06a–c/99.
- Press Photos 07a–l/99 (25 February 1999): First Light Approaches for Second VLT Unit Telescope.
- Press Photos 08a–e/99 (27 February 1999): VLT Photos of NGC 1365: Fine Details in a Barred Galaxy.
- Press Photos 09a–b/99 (27 February 1999): VLT Studies a Moderately Distant Cluster of Galaxies: The FORS/ISAAC Cluster Deep Field.
- Press Photos 10a–d/99 (27 February 1999): VLT Observes Small and Nearby Galaxies: The Stars in Antlia and NGC 6822.
- Press Photos 11a–c/99 (27 February 1999): The VLT Moves into the Infrared: A Selection of ISAAC Spectra.
- Press Photos 12a–f/99 (27 February 1999): VLT Studies Very Distant Galaxies: FORS Takes Spectra of Faint Primordial Objects.
- Press Photos 13a–b/99 (27 February 1999): Unusual VLT Views of a Spiral Galaxy: The colours of NGC 1232.
- Press Photos 14a–c/99 (27 February 1999): VLT Reaches Out Towards the Horizon: FORS Spectra of Very Distant Quasars.
- Press Photo 15/99 (27 February 1999): VLT Observes a Double Stellar Cluster in the LMC: Supernovae Induce Star Formation.
- Press Photos 16a–c/99 (27 February 1999): A VLT Spectrum of a Gravitationally Lensed Galaxy: An Arc at  $z = 3.23$  in Galaxy Cluster IES 0657-55.
- Press Release 05/99 (27 February 1999): VLT Opening Symposium: Scientists Meet in Antofagasta to Discuss Front-Line Astrophysics. This Press Release is associated with ESO Press Photos 08/99 to 16/99.
- Press Release 06/99 (6 March 1999): VLT Unit Telescopes Named at Paranal Inauguration: First Light for UT2 Achieved Ahead of Time. With ESO Press Photos 17a–c/99 and audio sequence.
- Press Photos 18a–d/99 (26 March 1999): First Colour Photo from ESO's Wide-Field Imager at La Silla: Portrait of a Nearby Spiral Galaxy.
- Press Release 07/99 (7 April 1999): Two VLT 8.2-m Unit Telescopes in Action: Visitors at ANTU – Astronomical Images from KUEYEN. With ESO Press Photos 19a–e/99.
- Press Photos 20a–f/99 (30 April 1999): Of Holes in the Sky and Pretty Galaxies: Six New VLT Photos from ANTU/FORS1.
- Press Photos 21a–b/99 (30 April 1999): A Star-Forming Region in Ara: New Wide-Field Camera at La Silla Looks at RCW108.
- Press Release 08/99 (18 May 1999): Southern Fireworks above ESO Telescopes: New Insights from Observations of Mysterious Gamma-Ray Burst. With ESO Press Photos 22a–f/99.
- Press Photos 23a–b/99 (27 May 1999): Fourth VLT 8.2-m Unit Telescope Assembled.
- Press Release 09/99 (10 June 1999): The Atacama Large Millimeter Array (ALMA). With ESO
- Press Photos 24a–e/99 and ESO PR Video Clip 03/99.
- Joint Press Release by NSF and ESO (10 June 1999): Europe and US to Collaborate on the Design and Development of Giant Radio Telescope Project in Chile: High Goals for the Atacama Large Millimeter Array (ALMA).
- Press Release 10/99 (21 June 1999): VLT Data Flow System Begins Operation: Building a Terabyte Archive at the ESO Headquarters. With ESO Press Photos 25a–c/99.
- Press Photos 26a–f/99 (22 June 1999): Beautiful Nebulae in the Large Magellanic Cloud: New Images from the Wide Field Imager at La Silla.
- Press Photos 27a–b/99 and Video Clip 04/99 (29 June 1999): Scouting for ROSETTA: VLT Observes Comet Wirtanen at Aphelion.
- Press Photos 28a–b/99 (29 June 1999): Comet Hale-Bopp – Still Enormous!
- Press Photos 29a–c/99 and Video Clip 05/99 (2 July 1999): Secrets of a Dark Cloud: Unique Infrared SOFI Images of Barnard 68 Probe the Very First Stages of Star Formation.
- PR Video Clip 06/99 (14 July 1999): Impressions from the ESO Solar Eclipse Expedition in 1994.
- Press Release 11/99 (20 July 1999): A Vanishing Star Revisited: VLT Observations of an Unusual Stellar System. With ESO Press Photos 30a–d/99.
- Press Photos 31a–d/99 (28 July 1999): A Home in the Desert: The Paranal Residencia.
- Press Release 12/99 (29 July 1999): Extrasolar Giant Planet in Earth-like Orbit: Discovery from a Long-term Project at La Silla. With ESO Press Photos 32a–b/99.
- Press Release 13/99 (30 July 1999): Watching the Birth of a Galaxy Cluster? – First Visiting Astronomers to VLT ANTU Observe the Early Universe. With ESO Press Photos 33a–b/99.
- Press Photos 34a–g/99 and Video Clips 07a–g/99 (13 August 1999): The VLT Writes Its Name: Wonders of Active Optics. Report about the Solar Eclipse on August 11, 1999 – Impressions at the ESO HQ – Images – Spectra (18 August 1999).
- Press Release 14/99 (18 August 1999): Faintest Methane Brown Dwarf Discovered with the NTT and VLT. With ESO Press Photos 35a–b/99.
- Press Photos 36a–v/99 (17 September 1999): Recent VLT Progress.
- Press Release 15/99 (5 October 1999): Successful “First Light” for VLT High-Resolution Spectrograph. Great Research Prospects with UVES at KUEYEN. With ESO Press Photos 37a–e/99.
- PR Video Clip 08/99 (7 October 1999): ALMAMoves!
- Press Release 16/99 (13 October 1999): Lots of Small Stars Born in Starburst Region – Decisive Study of NGC 3603 with the VLT and ISAAC. With ESO Press Photos 38a–b/99.
- Press Photo 39/99 (26 October 1999): Solitude of an Observatory – Panoramic View with La Silla.
- Press Release 17/99 (17 November 1999): A Powerful Twin Arrives – First Images from FORS2 at VLT KUEYEN on Paranal. With ESO Press Photos 40a–i/99.
- Press Release 18/99 (29 November 1999): VLT Commissioning Data Now Publicly Available. With ESO Press Photo 41/99.
- Press Photos 42a–d/99 (3 December 1999): Third VLT 8.2-m Mirror Successfully Coated and Installed at MELIPAL.
- Press Photos 43a–h/99 (8 December 1999): Recent Views from the Paranal Observatory.
- Press Release 19/99 (14 December 1999): REOSC Delivers the Best Astronomical Mirror in the World to ESO. With ESO Press Photo 44/99.
- Press Release 20/99 (16 December 1999): New VLT Observations Address the Age of the Universe – First Detailed Spectra of White Dwarf Stars in a Globular Cluster. With ESO Press Photos 45a–b/99.
- Press Photos 46a–j/99 (22 December 1999): One Hundred Thousand Galaxies at a Glance – The ESO/MPG Wide Field Imager Explores the Distant Universe.



## ESO Publications / Publications de l'ESO ESO-Veröffentlichungen

Annual Report 1998.

The Messenger – El Mensajero 95–98.

ESO/OSA Topical Meeting on “Astronomy with Adaptive Optics – Present Results and Future Programmes”. ESO Conference and Workshop Proceedings No. 56. Edited by D. Bonaccini.

## Scientific Preprints

## Preprints scientifiques

## Wissenschaftliche Preprints

1313. E. Brocato et al.: Predicted HST FOC and Broad Band Colours for Young and Intermediate Simple Stellar Populations. *A&A*.
1314. H.U. Käufel et al.: Thermal Infrared Survey of LMC, SMC and Sagittarius Dwarf Galaxy. Contributed paper at the IAU Colloquium 192, Capetown, Sept. 7–11, 1998, *The Stellar Content of Local Group Galaxies*.
1315. H. Boehnhardt et al.: The Nuclei of Comets 26P/Grigg-Skjellerup and 73P/Schwassmann-Wachmann 3. *A&A*.
1316. J. Alves et al.: Correlation Between Gas and Dust in Molecular Clouds: L977. *ApJ*.
1317. M. Kürster et al.: Precise Radial Velocities of Proxima Centauri. Strong Constraints on a Substellar Companion. *A&A*.
1318. L.B. Lucy: Improved Monte Carlo Techniques for the Spectral Synthesis of Supernovae. *A&A*.  
Computing Radiative Equilibria with Monte Carlo Techniques. *A&A*.
1319. C. Lidman et al.: The Redshift of the Gravitationally lensed Radio Source PKS 1830–211. *ApJ L*.
1320. G.A. Wade, G. Mathys, P. North: The Ap Spectroscopic Binary HD 59435 Revisited. *A&A*.
1321. P. Rosati et al.: An X-Ray Selected Galaxy Cluster at  $z = 1.26$ . *AJ*.
1322. F.R. Ferraro, B. Paltrinieri, R.T. Rood, B. Dorman: Blue Straggler Stars: The Spectacular Population in M80. *ApJ*.
1323. M.F. Sterzik, J.M. Alcalá, E. Covino, M.G. Petr: New T Tauri Stars in the Vicinity of TW Hydrae. *A&A*.
1324. R.T. Rood et al.: The Luminosity Function of M3. *ApJ*.
1325. C.L. Sarazin et al.: Rosat HRI X-Ray Observations of the Open Globular Cluster NGC 288. *ApJ*.
1326. J.U. Fynbo, P. Møller, S.J. Warren: Extended Ly  $\gamma$  Emission from a Damped Ly  $\gamma$  Absorber at  $z = 1.93$ , and the Relation Between DLAs and Lyman-Break Galaxies. *M.N.R.A.S.*
1327. F. Marchis and S. Cuevas: Optical Tolerances of Active Telescope Architectures from Adaptive Optics. *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*.
1328. Th. Rivinius, S. Stefl, D. Baade: Central Quasi-Emission Peaks in Shell Spectra and the Rotation of Disks of Be Stars. *A&A*.
1329. P.E. Nissen, D.L. Lambert, F. Primas, V.V. Smith: Isotopic Lithium Abundances in Five Metal-Poor Disk Stars. *A&A*.
1330. F. R. Ferraro, M. Messineo, F. Fusi Pecci, M.A. De Palo, O. Straniero, A. Chieffi, M. Limongi: The Giant, Horizontal and Asymptotic Branches of Galactic Globular Clusters. I. The Catalog, Photometric Observables and Features. *AJ*.
1331. C. Mouton, K. Sellgren, L. Verstraete, A. Léger: Upper Limit on  $C_{60}$  and  $C_{60}^+$  Features in the ISO-SWS Spectrum of the Reflection Nebula NGC 7023. *A&A*.
1332. V. Doublier, D. Kunth, F. Courbin, P. Magain: POX 186: the Ultracompact Blue Compact Dwarf Galaxy Reveals its Nature. *A&A*.
1333. V. Doublier, A. Caulet, G. Comte: Multi-Spectral Study of a New Sample of Blue Compact Dwarf Galaxies: II. – B and R Surface Photometry of 22 Southern Objects. *A&A*.
1334. Th. Rivinius, S. Stefl, D. Baade: Central Quasi-Emission Peaks in Shell Spectra and the Rotation of Disks of Be Stars. *A&A*.
1335. F. Marchis, H. Boehnhardt, O.R. Hainaut, D. Le Mignant: Adaptive Optics Observations of the Innermost Coma of C/1995 O1. Is there a “Hale” and a “Bopp” in Comet Hale-Bopp? *A&A*.
1336. P. François, D. Briot, F. Spite, J. Schneider: Line Profile Variation and Planets Around 51 Peg and And. *A&A*.
1337. F. Comerón and J. Torra: A Near Infrared Study of the HII/Photodissociation Region DR 18 in Cygnus. *A&A*.
1338. S. Arnouts et al.: Measuring and Modelling the Redshift Evolution of Clustering: the Hubble Deep Field North. *M.N.R.A.S.*
1339. G. De Marchi, F. Paresce, L. Pulone: The Mass Function of Main Sequence Stars in NGC 6397 from Near IR and Optical High Resolution HST Observations. *ApJ*.
1340. F. Comerón: Vertical Motion and Expansion of the Gould Belt. *A&A*.
1341. C.J. Cesarsky and M. Sauvage: A Mid and Far Infrared View of Galaxies. In: “Toward a New Millennium in Galaxy Morphology”, edited by D.L. Block, I. Puerari, A. Stockton and D. Ferreira (Kluwer, Dordrecht).
1342. F. Kerber et al.: ISO Observations of Dust Formation in Sakurai’s Object. Monitoring the Mass Loss of a Very Late Helium Flash Star. *A&A*.
1343. J.U. Fynbo, B. Thomsen and B. Møller: Ly  $\gamma$  Emission from a Lyman Limit Absorber at  $z = 3.036$ . *A&A*.
1344. M.-H. Ulrich, A. Comastri, S. Komossa and P. Crane: The Steep Spectrum Quasar PG1404+226 with ASCA, HST and Rosat. *AA*.
1345. V. Testa et al.: The Large Magellanic Cloud Globular Cluster NGC 1866: New Data, New Models, New Analysis. *AJ*.
1346. A. Fontana et al.: High Redshift Evolution of Optically and IR-Selected Galaxies: a Comparison with CDM Scenarios. *M.N.R.A.S.*
1347. D. Elbaz et al.: Source Counts from the 15 $\mu$ m ISOCAM Deep Surveys. *A&A*.
1348. M. Chadid, K. Kolenberg, C. Aerts and D. Gillet: First Detection of a Frequency Multiplet in the Line-Profile Variations of RR Lyrae: Towards an Understanding of the Blazhko Effect. *A&A*.
1349. T. Douvion, P.O. Lagage and C.J. Cesarsky: Element Mixing in the Cassiopeia A Supernova. *A&A Letters*.
1350. M. Romaniello, M. Salaris, S. Cassisi, N. Panagia: HST Observations of the LMC Field Around SN 1987A: Distance Determination with Red Clump and Tip of the Red Giant Branch Stars. *ApJ*.
1351. O. Marco and D. Alloin: Adaptive Optics Images at 3.5 and 4.8  $\mu$ m of the Core Arcsec of NGC 1068: More Evidence for a Dusty/Molecular Torus. *A&A*.
1352. D. Bade: Observed Periodic Phenomena. S. Stefl and T. Rivinius: Heros Be Star Campaigns. *The Be Phenomenon in Early-Type Stars*. ASP Conference Series, Vol. 3 x 10<sup>8</sup>, 2000. M.A. Smith, H.F. Henrichs and J. Fabregat, eds.
1353. F. Paresce and G. De Marchi: On the Globular Cluster IMF Below 1  $M_{\odot}$ . *ApJ*.
1354. A. Pasquali et al.: R4 and Its Circumstellar Nebula: Evidence for a Binary Merger? *AJ*.
1355. F.R. Ferraro, P. Montegriffo, L. Origlia and F. Fusi Pecci: A New IR-Array Photometric Survey of Galactic Globular Clusters: A detailed Study of the RGB Sequence as a Step Towards the Global Testing of Stellar Models. *AJ*.

# Appendix III – Council and Committee Members in 2000

## Annexe III – Membres du Conseil et des Comités en 2000

### Anhang III – Rats- und Ausschussmitglieder für 2000

#### COUNCIL AND COMMITTEE OF COUNCIL / CONSEIL ET COMITÉ DU CONSEIL / RAT UND UNTERAUSSCHUSS DES RATS

|   |  |
|---|--|
| Belgium / Belgique / Belgien:             | J.P. Swings<br>M. Desmeth                                    |
| Denmark / Danemark / Dänemark:            | H. Jørgensen<br>H. Grage                                     |
| France / Frankreich:                      | O. Le Fèvre<br>G. La Cognata                                 |
| Germany / Allemagne / Deutschland:        | D. Reimers<br>A. Freytag (President / Président / Präsident) |
| Italy / Italie / Italien:                 | F. Pacini<br>P. Marietti                                     |
| The Netherlands / Pays-Bas / Niederlande: | E.P.J. van den Heuvel<br>J. Bezemer                          |
| Sweden / Suède / Schweden:                | C. Fransson<br>J. Gustavsson                                 |
| Switzerland / Suisse / Schweiz:           | G. Tammann<br>S. Berthet                                     |
| Portugal:                                 | F. Bello (Observer / Observateur / Beobachter)               |

#### SCIENTIFIC TECHNICAL COMMITTEE / COMITÉ SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE / WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHER AUSSCHUSS

|                 |             |                     |                                       |
|-----------------|-------------|---------------------|---------------------------------------|
| R. Bacon (F)    | (1999–2001) | N. Piskunov (S)     | (1999–2001)                           |
| R. Bender (D)*  | (1996–2001) | J.-L. Puget (F)     | (1999–2001)                           |
| G. Burki (CH)   | (1998–2000) | H. Quintana (RCH)   | (1997–2002)                           |
| A. Cimatti (I)  | (1999–2001) | R. Sancisi (I)      | (1998–2000)                           |
| M. Franx (NL)   | (1998–2000) | A. van Ardenne (NL) | (1999–2001)                           |
| Th. Henning (D) | (1999–2001) | J.-M. Vreux (B)     | (1999–2001)                           |
| J. Hjorth (DK)  | (1998–2000) |                     |                                       |
|                 |             | T. Lago (P)         | (Observer / Observateur / Beobachter) |

#### FINANCE COMMITTEE / COMITÉ DES FINANCES / FINANZAUSSCHUSS

|   |  |
|---|--|
| Belgium / Belgique / Belgien:             | A. Heynen                                      |
| Denmark / Danemark / Dänemark:            | M. Bennum                                      |
| France / Frankreich:                      | P. Laplaud                                     |
| Germany / Allemagne / Deutschland:        | A. Bohn  |
| Italy / Italie / Italien:                 | U. Sessi* / P. Montanari                       |
| The Netherlands / Pays-Bas / Niederlande: | J. van de Donk                                 |
| Sweden / Suède / Schweden:                | G. Leman                                       |
| Switzerland / Suisse / Schweiz:           | M. Steinacher                                  |
| Portugal:                                 | F. Bello (Observer / Observateur / Beobachter) |

\*Chairman / Président / Präsident

**OBSERVING PROGRAMMES COMMITTEE / COMITÉ DES PROGRAMMES D'OBSERVATION /  
AUSSCHUSS FÜR BEOBACHTUNGSPROGRAMME**

*Members / Membres / Mitglieder*

B. Binggeli (CH) (May 1998 – Nov. 2000)  
 J. Black (S) (June 2000 – Nov. 2002)  
 E. Giallongo (I) (June 2000 – Nov. 2002)  
 U.G. Joergensen (DK) (June 1999 – Nov. 2001)  
 K. Kuijken (NL) (Nov. 1998 – May 2001)  
 J. Maza (RCH) (Nov. 1995 – June 2000)  
 P. Petitjean (F) (June 2000 – Nov. 2002)  
 C. Waelkens\* (B) (May 1995 – Nov. 2000)  
 S. Wagner (D) (June 2000 – Nov. 2002)

*Substitutes / Suppléants / Stellvertreter*

G. Meynet  
 P. Lundqvist  
 —  
 P. Kjærgaard-Rasmussen  
 J. Lub  
 —  
 M. Perrault  
 H. Dejonghe  
 —

*Members at large*

A. Franceschini (June 2000 – Nov. 2002)  
 F. Fusi Pecci (Nov. 1998 – June 2001)  
 N. Langer (May 1998 – Nov. 2000)  
 Y. Mellier (May 1997 – Nov. 1999)  
 A. Natta (June 1999 – Nov. 2001)  
 R. Schulz (June 1999 – Nov. 2001)

*Observer / Observateur / Beobachter:* T. Lago (P)

**USERS COMMITTEE / COMITÉ DES UTILISATEURS / BENUTZERAUSSCHUSS**

|                      |             |                      |             |
|----------------------|-------------|----------------------|-------------|
| J. V. Clausen (DK)   | (2000–2003) | M. T. Ruiz (RCH)     | (1996– )    |
| C.-I. Lagerkvist (S) | (1997–2000) | W. Schmutz (CH)      | (1998–2001) |
| P. Lampens* (B)      | (1997–2000) | P. Van der Werf (NL) | (1998–2001) |
| P. Molaro (I)        | (1998–2001) | L. Wisotzki** (D)    | (1999–2002) |
| M. Pierre (F)        | (2000–2003) |                      |             |

\*Chairperson for 2000 / Président en 2000 / Vorsitzende(r) im Jahr 2000.

\*\*Vice-Chairperson for 2000 / Vice-président en 2000 / Vizevorsitzender im Jahr 2000.

**Meetings in 1999 / Réunions en 1999 / Tagungen im Jahr 1999**

|  |            |                          |
|--|------------|--------------------------|
| Council<br>Conseil<br>Rat  | 21–22 June | 8–9 December             |
| Committee of Council<br>Comité du Conseil<br>Unterausschuss des Rats   | 26 April   |                          |
| Finance Committee<br>Comité des Finances<br>Finanzausschuss  | 17–18 May  | 2–3 November             |
| Scientific-Technical Committee<br>Comité Scientifique et Technique<br>Wissenschaftlich-Technischer Ausschuss | 4–5 May    | 25–26 October            |
| Observing Programmes Committee<br>Comité des Programmes d'Observation<br>Ausschuss für Beobachtungsprogramme | 7–11 June  | 29 November – 3 December |
| Users Committee<br>Comité des Utilisateurs<br>Benutzerausschuss  | 6–7 May    |                          |

# Appendix IV – ESO Staff (31.12.1999)

## Annexe IV – Personnel de l'ESO (31.12.1999)

### Anhang IV – ESO-Personal (31.12.1999)

#### **Office of the Director General:** Cesarsky, C.

Alloin, D., Alves, J., Athreya, R., Bauerle, M., Bergeron, J., Breysacher, J., Brillant, S., Bristow, P., Brown, A., Cabillic, A., Cardoso Goncalves, A., Chadid, M., Clerc, E., Contini, T., Da Costa, L.A., Delahodde, C., Dell'Erba, A., Doublier, V., Els, S., Endl, M., Euler, C., Fynbo, J., Galliano, R., Gómez, M. E., Grothkopf, U., Heyer, H. H., Hill, V., Hoffmann-Remy, M., Hofstadt, D., Hoppe-Lentner, R., Janssen, E., Joguet, B., Jones, H., Kim, T.-S., Kjær, K., Lagarini, A., Le Louarn, M., Lombardi, M., Madsen, C., Marchis, F., Marco, O., Mei, S., Meylan, G., Moutou, C., Patig, M., Pavez, M., Petr, M., Pompei, E., Primas, F., Rantakyro, F., Renzini, A., Rivinius, T., Romaniello, M., Rosati, P., Sarazin, M., Schuetz, O., Sekiguchi, T., Spoon, H., Stoffer, C., Teupke, S., Tolstoy, E., Tordo, S., Treumann, A., Tuellman, R., Ulrich, M.-H., Van Bommel, I., Van Eck, S., Vanzi, L., Vernet, J., Voelk, E., West, R., Zaggia, S., Zodet, H.

#### **Telescope Division:** Tarenghi, M.

Basbilar, M., De Marchi, G., Delplancke, F., Derie, F., Gennai, A., Glindemann, A., Kervella, P., Koehler, B., Lévêque, S., Menardi, S., Milligan, S., Paresce, F., Schoeller, M., Wilhelm, R.

#### **Instrumentation Division:** Monnet, G.

Avila, G., Baade, D., Balestra, A., Beckers, J.-L., Beletic, J., Bonaccini, D., Cavadore, C., Close, L., Cuby, J.-G., Cumani, C., Currie, D., Deiries, S., Dekker, K., D'Odorico, S., Donaldson, R., Dorn, R., Dupuy, C., Eskdale, J., Farinato, J., Fedrigo, E., Finger, G., Geimer, C., Gerdes, R., Hubin, N., Iwert, O., Kaeufl, H.U., Lizon a L'Allemand, J.-L., Mehrgan, H., Meyer, M., Moorwood, A., Nicolini, G., Pasquini, L., Pirard, J.-F., Reyes, J., Rupprecht, G., Silber, A., Stegmeier, J., Stroebele, S., Viard, E., Wiedemann, G., Zuffanelli, E.

#### **Paranal Observatory:** Gilmozzi, R.

Aguayo, A., Alvarez, R., Améstica, R., Barriga, P., Bascuñán, R., Boehnhardt, H., Browning, V., Bugueño, E., Camucet, B., Carvajal, M., Delgado, F., Ehrenfeld, G., Erm, T., Eschwey, J., Franza, F., Flores, E., García Aguiar, M., Gillet, G., Giordano, P., Gray, P., Guisard, S., Gutierrez, P., Harding, G., Herrera, G., Höög, T., Hüdepohl, G., Hurtado, N., Hutsemékers, D., Ibañez, P., Kaufer, A., Kiekebusch, M., Lidmann, C., Lopez, A., Luco, F., Marconi, G., Mardones, P., Mathieu, M., Mathys, G., McKinstry, C., Montano, N., Morales, L., Munoz, I., Navarrete, J., Nievas, H., Nuñez, H., Osorio, I., Osorio, J., Parra, J., Quintana, R., Rahmer, G., Rijo, A., Robert, P., Rojas, R., Saguez, C., Sandrock, S., Sansgasset, P., Schmutzer, R., Skole, S., Spyromilio, J., Szeifert, T., Tamai, R., Tapia, M., Tapia, F., Vallejo, K., Varas, H., Wallander, A.

#### **La Silla Observatory:** Melnick, J.

Aguila, L., Ahumada, B., Alfaro, M., Alonso, J., Alquinta, N., Alvarez, P., Anciaux, M., Andreoni, G., Araya, E., Araya, J., Arcos, J., Argomedo, J., Augusteijn, T., Azagra, F. (Onsala), Barrios, E., Brewer, J., Briones, J., Brooks, K., Bruna, A., Castillo, R., Castizaga, J., Castro, W., Contreras, F., Duk, J., Durán, D., Ebensperger, C., Eckert, W., Figueroa, E., Fluxá, J.C., Francois, P., Garagorri, P., García, E., Gilliotte, A., Graves, P., Gojak, D., Gonzalez, A., González, D., González, L., Gunnarsson, L., Gutiérrez, F., Guzmán, J., Haddad, N., Haikala, L., Hainaut, O., Huidobro, R., Ibsen, J., Ihle, G., Kastinen, I., Kastowsky, H., Kuerster, M., Labraña, F., Lavín, O., Lerner, M., Le Saux, P., Leisy, P., Leyton, R., López, I., Lundqvist, G., MacAuliffe, F., Macchino, A., Marín, P., Martín, G., Matamoros, E., Medina, R., Mena, A., Meneses, H., Meriño, V., Miranda, J., Molina, J., Mornhinweg, M., Navea, F., Núñez, Hn., Nyman, L., Olivares, R., Orrego, O., Parra, R., Paz, M., Peñafiel, J., Pineda, J., Pizarro, A., Pizarro, M., Pizella, A., Prado, P., Quijón, H., Robledo, E., Roman, G., Rosas, J., Roucher, J., Sánchez, A., Sánchez, F., Santana, J., Schemml, A., Scobbie, J., Sinclair, P., Sterzik, M., Tighe, R., Torrejón, A., Ureta, E., Urrutia, C., Varas, O., Vega, R., Vera, E., Vidal, S., Vilaza, J., Weilenmann, U., Wendegass, L., Wenderoth, E.

#### **ALMA Programme:** Kurz, R

Andersen, T., Baars, J., Otárola, A., Shaver, P., Weber, I.

**Data Management & Operations Division:** Quinn, P.

Albrecht, M., Amico, P., Ballester, P., Banse, K., Boarotto, C., Bogun, S., Boitquin, O., Broadhurst, T., Chavan, M., Comerón, F., Devillard, N., Dorn, P., Giannone, G., Gorski, K., Grosboel, P., Guirao Sanchez, C., Hanuschik, R., Izzo, C., Jung, Y., Knudstrup, J., Leibundgut, B., Møller, P., Nass, P., Naumann, M., Palsa, R., Patat, F., Peron, M., Prieto, A., Quebette, J., Rauch, M., Rodriguez Ulloa, J., Rogon, T., Sartoretti, P., Silva, D., Sogni, F., Strigl, G., Suchar, D., Telander, C., Warmels, R., Wicenc, A., Wolf, S., Zamparelli, M., Zampieri, E.

**Technical Division:** Ziebell, M.

Abuter, R., Allaert, E., Biancat Marchet, F., Biereichel, P., Brunetto, E., Brynnel, J., Buzzoni, B., Carbognani, F., Chiozzi, G., Comin, M., Conzelmann, R., Cullum, M., Day, P., Delabre, B., Dichirico, C., Dierickx, P., Dimmler, M., Duchateau, M., Duhoux, P., Egedal, C., Filippi, G., Fischer, G., Gilli, B., Gitton, P., Gustafsson, B., Hess, G., Hubert, G., Huster, G., Huxley, A., Karban, R., Kasten, H., Koch, F., Kotzłowski, H., Kraus, M., Longinotti, A., Michel, A. L., Moresmau, M., Moureau, S., Nees, W., Noethe, L., Ounnas, C., Phan, D.T., Pirani, W., Pomaroli, E., Pozna, E., Quattri, M., Quentin, J., Raffi, G., Reiss, R., Schneermann, M., Schwarz, J., Sivera, P., Sokar, B., Stanghellini, S., Van Kesteren, A., Wirenstrand, K., Ziegler, V., Zins, G.

**Space Telescope – European Coordinating Facility:** Benvenuti, P.

Albrecht, R., Alexov, A., Christensen, L., Cristiani, S., Dolensky, M., Fosbury, R., Fourniol, N., Freudling, W., Hook, R., Kerber, F., Kornmesser, M., Micol, A., Mignani, R., Pasquali, A., Pirenne, B., Pirzkal, N., Sjoeborg, B., Walsh, J.

**Administration Division:** König, N.

Adriazola, P., Alberth, M., Beller, A., Block, R., Bonneau, J.-M., Carraso, C., Carvajal, A., Ciasto, H., Cortés, H., Dietl, O., Eng, W., Engelbart, L., Fischer, P., Fischer, R., Fischmann, N., Garnica, S., Gonzalez, J., Guha, R., Hansen, K., Herberg, R., Jara, F., Kastelyn, N., Kerk, E., Kraus, H. J., Labrín, N., León, B., Lockhart, J., Morales, D., Moreno, J., Neuville, H., Nieuwenkamp, C., Orrego, E., Ounnas, B., Pino, F., Quintana, M., Riveros, I., Rojas, L., Rombout, F., Ruseler, F., Silva, M., Siml, E., Slater, R., Steiner, K., Strasser, J., Torwie-Schmer, C., Triat, A., Urban, U., Vedsoe, L., Vossen, G., Widl, A., Wieland, G.



## 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  
Data Management Division: -509  
Education and  
Public Relations Department: -276  
VLT Programme Manager: -347  
Administration: -221  
Telex: 5-28282-20 eo d.  
Telefax: (089) 3 20 23 62  
WWW <http://www.eso.org>

CHILE/CHILI  
La Silla and Paranal Observatories c/o Alonso de Córdova 3107, Vitacura  
Observatoires de La Silla et de Paranal Casilla 19001  
Observatorien La Silla und Paranal SANTIAGO 19, Chile  
  
Telephone: Santiago 6 98 87 57 / La Serena 21 38 32  
Telex: 240 881 esogo cl  
Telefax: 0056-2-6 95 42 63

Office / Bureau / Büro Alonso de Córdova 3107, Vitacura  
Santiago Casilla 19001  
SANTIAGO 19, Chile  
Telephone: 2 28 50 06. Telex: 240 853 esogo cl  
Telegrams: ESOSER – Santiago de Chile  
Telefax: 0056-2-2 28 51 32

Office / Bureau / Büro Av. El Santo 1538  
La Serena Casilla 567  
LASERENA, Chile  
Telephone: 21 28 82.  
Telegrams: ESOSER – La Serena

Guesthouse Gustavo Adolfo 4634  
Maison d'hôtes Santiago de Chile  
Gästehaus Telephone: 2 08 42 54 and 2 07 97 85  
Telefax: 2 28 93 33

Office / Bureau / Büro Balmaceda 2536 – of. 504  
Antofagasta Edificio "Don Guillermo"  
ANTOFAGASTA, Chile  
Telephone (55) 26 00 32 / 26 00 48  
Telefax (55) 26 00 81

