

# Heidelberg-Königstuhl

## Max-Planck-Institut für Astronomie

Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg  
 Tel.: (06221) 5280; Telex: 461 789 mpia d; Telefax: 06221/528246  
 e-Mail: internet: [name@mpia-hd.mpg.de](mailto:name@mpia-hd.mpg.de)

Außenstelle: Deutsch-Spanisches Astronomisches Zentrum, Calar Alto/Almeria  
 Apartado Correos 511, Almeria/Spanien  
 Tel.: 0034 (9)50 230 988, 632 500; Telefax: 0034 (9)50 632 504  
 e-Mail: internet: [name@caha.es](mailto:name@caha.es)

### 0 Allgemeines

Am 31. März ging Hans Elsässer in den Ruhestand. Im Jahre 1963 als Direktor der Landessternwarte auf den Königstuhl berufen, war er an der Konzeption des MPIA maßgeblich beteiligt, dem er seit dessen Gründung 1969 bis 1997 als Direktor vorstand. (Die Geschäftsführung liegt seit 1994 bei Steven Beckwith.)

Elsässer wirkte, weit über den Königstuhl hinaus, in den Entscheidungsgremien der Max-Planck-Gesellschaft und in der Forschungspolitik der Bundesrepublik. Seine Vision einer nach vielen Jahrzehnten des Brachliegens erneuerten astronomischen Forschung in Deutschland konnte er während seiner 35jährigen aktiven Zeit in maßgeblicher Funktion in wesentlichen Teilen verwirklicht sehen. Eine wichtige Rolle spielte er auch nach 1989 bei der Neuordnung der Forschungseinrichtungen in den neuen Bundesländern.

Im Herbst berief der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft Hans-Walter Rix (Tucson) zum Direktor am MPIA. Steven Beckwith erhielt im Dezember einen Ruf zum geschäftsführenden Direktor des Space Science Institute (Baltimore). Am Ende des Berichtsjahres waren die Verhandlungen noch nicht abgeschlossen.

Aufbau und Inbetriebnahme der adaptiven Optik mit künstlichem Laserstern (ALFA) am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto (ein gemeinsames Projekt des MPIA und des MPI für Extraterrestrische Physik in Garching) konnten noch im Dezember erfolgreich abgeschlossen werden, als die Schließung des Regelkreises mit Hilfe des Laserleitsterns erstmals gelang. ALFA ist zur Zeit eines von drei Systemen dieser Art, die weltweit den Astronomen zur Verfügung stehen.

Am 12. Oktober veranstaltete das Institut einen Tag der offenen Tür. Es wurden Ausstellungen, Vorträge und Demonstrationen aller Art geboten. Presse und Rundfunk hatten die Veranstaltung ausführlich angekündigt, die Resonanz in der Öffentlichkeit und das Interesse der Bevölkerung waren überwältigend: Es kamen 12 500 Besucher, jedoch belegten die Polizeiberichte zum Straßenverkehr im weiten Umkreis des Königstuhls an diesem Tag eindeutig, daß allein die Enge der Zufahrtswege die Zahl der Besucher begrenzt hat.

## 1 Personal

### *In Heidelberg*

Direktoren: Beckwith (Geschäftsführung), Elsässer (bis 31. 3.)

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Beetz, Bogun, Burkert, Coudé du Foresto (bis 30.9.), Di Nella (ab 1.5.), Fried, Fuhr, Glindemann, Graser, Haas (ab 1.3.), Hamilton, Herbst, Herbstmeier, Hippelein, Huth (ab 17.6.), Hoare (bis 19.4.), Kalas (ab 1.9.), Kinkel, Kunkel, Klaas, Krüger (bis 30.6.), Kuhn (bis 30.4.), Kunkel, Leinert, Lemke, Lenzen, Mac Low (ab 1.9.), Marien, McCaughrean (bis 30.11.), Meisenheimer, Meyer (ab 1.9.), Mundt, Neckel, Pelz (bis 30.6.), Pitz, Röser, Schubert, Staudé, Stickel (ab 15.10.), Thommes (ab 1.7.), Thompson, Tusche (ab 1.9.), Williger (bis 31.8.), R. Wolf.

Doktoranden: Baumann, Berkefeld, Eckardt (ab 1.3.), Fockenbrock, Kania (bis 31.8.), Kessel (ab 1.7.), Klessen, Köhler, Kuhn, Th. Müller, Petr, Popescu (bis 29.2.), Reuther, Seidel (ab 1.11.), Thommes (bis 31.3.), Woitas (ab 1.9.), Chr. Wolf (ab 15.1.).

Diplomanden: Kasper (ab 1.6.), Klare (bis 30.9.), Martin, von Kuhlmann (ab 15.4.). Von der FH Mannheim: Gortner (bis 28.2.), Kronmüller (bis 28.2.), Marx (ab 1.9.), Mühlbauer (bis 28.2.), Röttker (ab 1.9.), Sebb (ab 1.9.).

Wissenschaftliche Dienste: Birk, Bizenberger, Hille, Hiller, Ortlieb, Quetz, Rohloff.

Rechner, Datenverarbeitung: Brüge, Engelhardt, Hippler, Rauh, Storz, Tremmel, Zimmermann.

Elektronik: Becker, Ehret, Grimm, Grözinger, Klein, Ridinger, Salm, Schnürer, Schütz, Unser, Wagner, Werner, Westermann, Wrhel.

Feinwerktechnik: Bellemann, Benesch, Bitz (ab 17.6.-31.12.), Böhm, U. Dorn, Franke, Heitz, Meixner, Morr, Münch, J. Pihale, Plottke (ab 1.10.), Sauer, G. Solf (bis 31.7.).

Photolabor: Anders-Özcan, Meißner-Dorn, Neumann, Weckauf.

Verwaltung, Sekretariat: Behme, Filsinger (bis 31.3.), Fink, Flock, Gieser (ab 23.4.), Hartmann, Herget (bis 30.6.), Janssen-Bennynck, Kellermann (ab 1.5.), Klenk, Papousado, Rushworth, Schleich, Schnell, Schürmann, Thompson (bis 20.4.), Thüringer (ab 1.4.), Zähringer.

Haus- u. Fahrdienst: Gatz (ab 1.5.), O. Götz, Klingmann, Lang, Reutner, B. Witzel, F. Witzel, Zergiebel.

Auszubildende: (Feinmechanik) Bitz (bis 16.6.), Ebert, Geuer, Engel (ab 1.9.).

Freie Mitarbeiter: Hirth, Dr. Preiss.

Stipendiaten: Abraham, Bate, Eislöffel (ab 1.8.), Fernandez (ab 1.1.), Meyer (bis 31.8.), Neeser (ab 1.9.), Neumann (1.1.-31.12.), Patsis, Popescu (ab 1.3.), Robberto, Surace (ab 15.10.), Testa (bis 31.3.), Tusche (bis 31.8.).

Gäste: Dr. Allard, Wichita, Kansas (Juni); Dr. Bodenheimer, Santa Cruz (Juli-Aug.); Prof. K.-H. Böhm, Seattle (Juli); Dr. Eftymiopoulos, Griechenland (Dez.); Dr. Jackson, California (Aug.-Nov.); Dr. Kaufmann, Maryland (Sept.-Okt.); Dr. Parsamain, Armenien (Mai-Aug.); Dr. Padgett, Pasadena (Mai-Juni); Dr. Points, Urbana, Illinois (Juli-Sept.); Prof. P. Rafanelli, Padua (Aug.-Dez.); Dr. Ray, Dublin (Jan.); Dr. Stapelfeldt, Pasadena (Mai-Juni); Dr. J. Vennik, Tartu (Dez.); Dr. Zahnle, Moffett Field (Juli-Aug.).

Durch die regelmäßigen ISOPHOT-Arbeitstreffen mit den aus- und inländischen Co-Investigatoren, der beteiligten Industrie und anderen Institutionen hielten sich viele Gäste kurzfristig am Institut auf, die hier nicht im einzelnen aufgeführt sind.

Praktikanten: Beder, Bugert, Grüne, Jesseit, Mattes, Phleps, Schorr.

*Calar Alto/Almeria*

Lokale Leitung: Birkle, Vives.

Astronomie, Nachtassistenten: Aguirre, Alises, Frahm, Hoyo, Quesada, Thiele.

Teleskoptechnik: Capel, de Guindos, García, Helmling, Henschke, L. Hernández, Lingenfelder, Raúl López, Morante, W. Müller, Nuñez, Parejo, Schachtebeck, Usero, Valverde, Wilhelmi.

Technischer Dienst, Hausdienst: A. Aguila, M. Aguila, Ariza, Barón, J. Braun, Carreño, Dominguez, Gómez, Góngora, Manuel Hernandez, Klee, Rosario López, Marquez, Martinez, Pérez, F. Restoy, Romero, Sanchez, Schulz, Tapias.

Verwaltung, Sekretariat: Magdalena Hernández, M.J. Hernández, M.I. López, Padial, C. Restoy.

Zeithilfen: 1

## 2 Observatorium Calar Alto

Die Beobachtungszeit an den Teleskopen des Instituts verteilte sich 1997 auf der Basis der Empfehlungen des Programmkomitees wie folgt (Spalten 2 bis 6: Zahl der zugeteilten Nächte; Sp: spanische, RDS: deutsche Institute außer MPIA):

Teleskop	MPIA	Sp	RDS	Institute anderer Länder	Training, Tests etc.
3.5-m	184	28	116	13	21
2.2-m	79	36	214	13	17
1.2-m	21	54	173	55	9
Schmidt	26	6	40	–	–

Alle Beobachtungsperioden sind im einzelnen auf den folgenden Seiten zusammengestellt.

### *Wetterstatistik*

Die Zahl klarer Nächte (6 oder mehr brauchbare Nachtstunden) lag 1997 mit 207 über dem langjährigen Durchschnitt; 106 dieser Nächte waren photometrisch (mindestens 6 Stunden kontinuierlich wolkenfrei). Insgesamt gab es 1992 klare und damit für Beobachtungen brauchbare Nachtstunden in 263 Nächten.

Im Sommer konnte eine neue meteorologische Meßstation mit elektronischer Datenerfassung und Rechnerauswertung endgültig in den Routinebetrieb übergehen. Die wichtigsten lokalen Meßwerte wie Außentemperatur, Feuchte, Wind sind zusammen mit dem aktuellen Satelliten-Wolkenbild über das Rechnernetz des Observatoriums ständig auf allen Bildschirmen in den Arbeitsräumen der Teleskopgebäude, des Laborgebäudes und im Hotel aufrufbar. Simultanmessungen mit den bisherigen mechanischen Meßgeräten zeigen Übereinstimmung der Meßdaten; die 28jährige Wetterstatistik des Observatoriums wird somit homogen weitergeführt. (Frahm, de Guindos, Birkle)

### *Baumaßnahmen*

Außer den jährlichen Arbeiten des allgemeinen Bauunterhalts wurde ein abfahrbares kleines Schutzgebäude für einen im Frühjahr 1998 in Betrieb gehenden Himmels-Monitor errichtet, mit dem nachts ständig die atmosphärischen Beobachtungsbedingungen (lokale Bewölkung, Extinktion) überwacht und über das Rechnernetz angezeigt werden sollen. (Lingenfelder)

Für das Observatorium wurde eine neue Wasserversorgung durch einen bis in 220 m Tiefe erbohrten Tiefbrunnen direkt neben der Technikzentrale installiert. Damit dürften die sehr reparaturanfälligen bisherigen Anlagen, die eine in 5 km Entfernung liegende Quelle nutzen, überflüssig werden. (Schulz)

## **3 Teleskope**

### *3.5-m-Teleskop*

Die Software für die Steuerung des 3.5-m-Teleskops wurde mit einem Interface versehen, das die Fernsteuerung des Teleskops über eine Bedienoberfläche ermöglicht. Alle wichtigen Anzeigen des alten Steuerpults werden hier angezeigt. Die Grundfunktionen, wie Einstellen einer neuen Teleskopposition, Fokusverstellung, Einstellen von Offsets sind sowohl von dieser Bedienoberfläche aus als auch aus Instrumentsteuerungen heraus möglich. (R. Wolf, Zimmermann)

### *1.2-m-Teleskop*

Statt einer Reparatur des Hauptspiegels aus Duran 50, bei dem im Sommer 1995 ein Korrosionsschaden auf der optischen Fläche entstand (s. frühere Jahresberichte), wurde bei C. Zeiss, Jena ein neuer Hauptspiegel aus Zerodur mit denselben optischen Daten wie der bisherige in Auftrag gegeben. Den Rohling stellten die Glaswerke Schott, Mainz zu sehr günstigen Konditionen zur Verfügung. Mit der Fertigstellung des Spiegels und dem Einbau im Teleskop ist im Frühjahr 1998 zu rechnen. Bei dieser Gelegenheit soll auch eine automatische Azimut-Nachführung der Kuppel in Betrieb genommen und die Teleskopkontrolle aus der Kuppel in die umgebauten ehemalige Dunkelkammer des Teleskopgebäudes verlegt werden. (R. Wolf, Müller)

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 3.5-m-Teleskop

2.1. – 3.1.	Sanz Estévez (Santander) Universidad de Cantabria	MAGIC f/10 hr	Identificación de un candidato a absorbente de alta ionización en el entorno del QSO 0836+113 mediante espectroscopía infrarroja
4.1. – 6.1.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	MAGIC f/10 hr	Hostgalaxien von BL Lac Objekten und deren Umgebung
7.1. – 8.1.	Domgörgen (Bonn) Universitätssternwarte	TWIN	Investigating the diffuse ionized gas in nearby galaxies
9.1. – 12.1.	Skillman (Garching) MPI für Astrophysik	TWIN	The Chemical Enrichment of Dwarf Galaxies
13.1. – 16.1.	Dietrich (Heidelberg) Landessternwarte	TWIN	Kinematik der Narrow-Line Region in Seyfert Galaxien
17.1. – 19.1.	McCaughrean (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	Deep, wide-field H <sub>2</sub> imaging of outflows from young stars
20.1. –	Tuffs (Heidelberg) MPI für Kernphysik	MAGIC wf	K' band imaging of a sample of Virgo cluster galaxies
20.1. – 2h - 4h UT	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MAGIC wf	A long-term lunar occultation study of Sharpless 255-IR
21.1. – 23.1.	Herbst (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC wf + CHARM f/45	Imaging Spectroscopy of YSO's with High Spatial and Spectral Resolution
24.1. – 26.1.	Beckwith (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	Search for Young Galaxies at $z \approx 7$
27.1. – 30.1.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA-p	CADIS-Projekt
31.1. –	DSAZ	MOSCA	Tests, Training
1.2. – 7.2.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Projekt
8.2. – 11.2.	Kronberg (Toronto) University of Toronto	MOSCA	Global Mass of Intervenor Galaxies towards Quasars
12.2. –	Torra (Barcelona) Dpto. Astronómica y Meteorología, Universitat de Barcelona	MOSCA	A search for early type stars in the halos of nearby galaxies
13.2. – 20.2.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA-p	CADIS-Projekt
15.2. – bis 20:30h, ab 4:30h UT	Bönnhardt (München) Universitätssternwarte	OMEGA-p	ISO and ROSETTA Comets: Simultaneous JHK Monitoring
21.2. – 23.2.	Belloni (München) Universitätssternwarte	OMEGA-p	The evolutionary state of distant galaxy clusters
24.2. – 2.3.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	Tests of High Spatial Resolution Imaging with ALFA

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 3.5-m-Teleskop

3.3. – 6.3.	Bade (Hamburg) Hamburger Sternwarte	MOSCA	Evolutionsverhalten von röntgenselektierten BL Lac Objekten
7.3. – 10.3.	Wilke (Heidelberg) Landessternwarte	TWIN	Patterngeschwindigkeiten von Balken in 5 SBa-SBc-Galaxien
11.3. – 12.3.	Moles (Madrid) Observatorio Astronómico Nacional, Alcalá de Henares	Spinne (B&C)	Universalidad de la relación de Plano Fundamental para galaxias tempranas y su uso para tests cosmológicos
13.3. – 16.3.	Mottola (Berlin-Adlershof) DLR	MAGIC wf	IR Spectrophotometry of Trans-Neptunian Objects
14.3. – 16h – 20h UT	Herbst (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC wf	Lunar Occultation of Aldebaran ( $\alpha$ Tau) in dispersed light
15.3. – 19h – 21h, ab 4h UT	Bönnhardt (München) Universitätssternwarte	MAGIC wf	ISO and ROSETTA Comets: Simultaneous JHK Monitoring
17.3. – 18.3.	Tuffs (Heidelberg) MPI für Kernphysik	MAGIC wf	K' band imaging of a sample of Virgo cluster galaxies
19.3. – 26.3.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extrater. Physik	ALFA	Tests of High Spatial Resolution Imaging with ALFA
1.4. – 7.4.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extrater. Physik	ALFA	Tests of High Spatial Resolution Imaging with ALFA
8.4. – 24.4.	DSAZ		Wartung (Fa. Zeiss)
25.4. – 27.4.	Graser (Heidelberg) MPI für Astronomie	TWIN	Upgrade, Tests
28.4. – 6.5.	Fried, Thiele, Aguirre, Alises MPIA/DSAZ	MOSCA	Galaxien um Quasare, Training
7.5. – 12.5.	Hamilton (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	Aktive Galaxien
13.5. – 14.5.	Vilchez (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	OMEGA-p	Irreguläre Galaxien mit HI-Ringen
15.5. – 19.5.	Hopp (München) Universitätssternwarte	OMEGA-p	Search for high-redshifted clusters of galaxies
20.5. – 25.5.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extrater. Physik	ALFA	Optimisation of ALFA and First Scientific Observations
26.5. – 27.5.	Peacock (Edinburgh) Royal Observatory	OMEGA-p	Dark matter in clusters from gravitational lensing
28.5. – 31.5.	Jordan (Kiel) Institut für Astronomie und Astrophysik	Freduk	Bestimmung der Feldkonfiguration magnetischer Weißer Zwerge
1.6. – 5.6.	Peacock (Edinburgh) Royal Observatory	Freduk	Dark matter in clusters from gravitational lensing

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 3.5-m-Teleskop

6.6. – 12.6.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Felder
13.6. – 17.6.	Dreizler (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Der Antriebsmechanismus der GW Vir-Pulsationen
18.6. – 23.6.	Thompson (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	Installation of Science-Grade Array in Omega-Prime
24.6. – 28.6.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA-p	CADIS-Felder
29.6. – 29.6.	Cernicharo (Madrid) CSIC.IEM Depto. de Física Molecular	OMEGA-p	H <sub>2</sub> -Emission im Trifid-Nebel, Vergleich mit ISO-Beobachtungen
30.6. – 2.7.	Staubert (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Dopplertomographie des asynchronen Polars RXJ 1940.1-1025
3.7. – 3.7.	Alfaro Navarro (Granada) Instituto de Astrofísica de Andalucia	MOSCA	Relatives Alter von Kugelhaufen
4.7. – 8.7.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Felder
9.7. – 10.7.	Barwig (München) Universitätssternwarte	MAGIC wf	Echo-Tomographie reprozessierender Gebiete in AM-Her-Systemen
11.7. – 13.7.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	MAGIC hr	Hostgalaxien von röntgen-selektierten BL Lac Objekten
14.7. – 17.7.	Maiolino (Garching) MPI für Extraterr. Physik	eigenes Gerät 3D + ROGUE	Testing the Seyfert-starburst connection
18.7. – 28.7.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA + 3D	Optimisation of ALFA and First Scientific Observations
29.7. – 29.7.	Schinnerer (Garching) MPI für Extraterr. Physik	eigenes Gerät 3D + ROGUE	The massive, recent, nuclear starburst in the WR galaxy NGC 6764
30.7. – 1.8.	Gallimore (Garching) MPI für Extraterr. Physik	eigenes Gerät 3D + ROGUE	Near-IR Imaging Spectroscopy of the Nucleus of Cygnus A
2.8. – 3.8.	Gallimore (Garching) MPI für Extraterr. Physik	eigenes Gerät 3D + ROGUE	Gravitational Lenses: A Tool for Measuring the Active Regions of High- <i>z</i> QSOs
4.8. – 6.8.	Staubert (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Phasenaufgelöste Spektropolarimetrie eines asynchronen Polars
7.8. – 10.8.	Bergeron (Garching) European Southern Observatory	MAGIC hr	Search for Clustered Galaxies Producing CIV Absorption Lines at $z \approx 1.2 - 2.0$
11.8. – 13.8.	Lenzen (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-Cass	Inbetriebnahme, Tests und Kalibration

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 3.5-m-Teleskop

14. 8. – 18. 8.	Campos (Alcalá de Henares) Observatorio Astronómico Nacional	OMEGA-p	Entwicklung von Galaxiengruppen
19. 8. – 24. 8.	Hamilton (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	Evolution of Large-Scale Structure from K-selected Galaxies
25. 8. – 27. 8.	Zapatero Osorio (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	MAGIC hr	Braune Zwerge
28. 8. – 31. 8.	Heber (Bamberg) Dr.-Reimis-Sternwarte	TWIN	Heiße Subdwarfs und Weiße Zwerge nahe der galaktischen Scheibe
1. 9. – 4. 9.	Wilke (Heidelberg) Landessternwarte	TWIN	Kinematik der Balkengalaxien NGC 7479 und NGC 6951
5. 9. – 7. 9.	Hamann (Potsdam) Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	TWIN	Optische Spektroskopie von Wolf-Rayet-Sternen in M 31
8. 9. – 10. 9.	Eislöffel (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MAGIC wf	Molekularer Wasserstoff in Ausströmungen junger Sterne
11. 9. – 14. 9.	Stanke (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA-p	Protostellare Jets in Orion (Durchmusterung)
11. 9. – 14. 9.	Stanke (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA-p	Stoßangeregte H <sub>2</sub> -Emission in Entstehungsgebieten massiver Sterne
15. 9. –	Lenzen et al. (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-Cass	Inbetriebnahme, Tests und Kalibration
16. 9. – 24. 9.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	Optimisation of ALFA and Scientific Observations
25. 9. – 29. 9.	Kronberg (Toronto) University of Toronto	MOSCA	Global Mass of Intervenor Galaxies Towards Quasars
30. 9. – 8.10.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Felder
9.10. – 13.10.	Herbst (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	A Sensitive, Wide-Field, Methane Absorption Survey for Brown Dwarfs
14.10. – 16.10. 16.10 nur 2. Nacht- hälfte	Sánchez (Santander) Instituto de Física IFCA	MAGIC wf f/45	Host galaxies of radio quasars
16.10. – 1. Nacht- hälfte	Sanz Estévez (Santander) Instituto de Física	MAGIC wf	Search for gravitation lenses of Q 2345+007
17.10. – 21.10.	Thompson (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC hr	Near-Infrared Spectroscopic Followup of High-Redshift Forming Galaxy Candidates



## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 3.5-m-Teleskop

21.10. – 2 h ab 0h UT	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MAGIC	A long-term lunar occultation study of Sharpless 255-IR
22.10. – 26.10.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC hr	Direkte Bestätigung der Planeten um 51 Peg und Ups And
27.10. – 30.10.	Barwig (München) Universitätssternwarte	TWIN	Doppler-Tomographie der supersoft Röntgenquelle RXJ0019+2156
31.10. – 2.11.	Fernández-Figueroa (Madrid) Dpt. Astrofísica, Fac. Físicas Uni Compl.		Chromosphärische Aktivität in T-Tauri-Sternen
3.11. – 7.11.	Mundt (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	Suche nach massearmen braunen Zwergen in den Plejaden
8.11. – 12.11.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	Scientific Observations and Further Optimisation of ALFA
13.11. – 14.11.	Leinert (Heidelberg) MPI für Astronomie	IR-Speckle- Interferometer	Mondbedeckungen junger Sterne
15.11. –	Leinert (Heidelberg) MPI für Astronomie	IR-Speckle- Interferometer	Infrarotbegleiter von T-Tauri-Sternen
16.11. – 18.11.	Woitas (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC hr <i>f</i> /45	Eigenschaften der Komponenten in jungen Doppelsternsystemen
19.11. – 22.11.	Woitas (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC hr <i>f</i> /45	Bahnbewegungen in jungen Doppelsternsystemen
23.11. – 27.11.	Köhler (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC hr <i>f</i> /45	Doppelsternstatistik von Population II Sternen
28.11. – 1.12.	Lütticke (Bochum) Astronomisches Institut	TWIN	„Box/peanut-bulges“ als Entwicklung in Scheibengalaxien
2.12. – 3.12.	Lopez (Barcelona) Departamento Astronomia Universidad de Barcelona	TWIN	Kinematische Struktur der Querschnitte von HH-Jets
4.12. – 8.12.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	Scientific Observations and Further Optimisation of ALFA
9.12. – 12.12.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA-p	A search for members of the Pleiades to 0.02 $M_{\odot}$
13.12. – 16.12.	Hippelein (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA-p	A search for clusters around radio galaxies and quasars at $z > 1$
17.12. – 21.12.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	MAGIC hr	Hostgalaxien von BL Lac Objekten
22.12. – 26.12.	Wagner (Heidelberg) Landessternwarte	MAGIC hr	Nahinfrarot-Energieverteilung von Pulsaren
27.12. –	Castro-Tirado (Madrid) LAEFF	Freduk	GRB 970508
28.12. – 31.12.	Wagner (Heidelberg) Landessternwarte	Freduk	Stammen Gamma-Ray Bursts von AGN?

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 2.2-m-Teleskop

2.1. – 3.1.	Koester (Kiel) Institut für Astronomie und Astrophysik	CAFOS	Ground-based spectroscopy of White Dwarfs observed by HIPPARCOS
4.1. – 7.1.	Just (Heidelberg) Astronomisches Rechen- Institut	CAFOS	Vertikale Alters- und Metallizitäts-Verteilung in Spiralgalaxien
8.1. – 11.1.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	CAFOS	Haufenumgebung und Hostgalaxien radio-lauter AGN
12.1. – 14.1.	Vázquez (Granada) Instituto de Astrofísica de Andalucía	Coudé $f/3$ , $f/12$	Kinematical study of bipolar rotating episodic jets (BRETs) in planetary nebulae (PNe)
15.1. – 18.1.	Lütticke (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	MAGIC hr	Struktur und Evolution von „box/peanut-bulges“
19.1. – 22.1.	Schwarzkopf (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	MAGIC hr	Die Heizung galaktischer Scheiben durch Merging-Prozesse
23.1. – 26.1.	Thompson (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC hr	Infrared Imaging of Radio Galaxies
27.1. – 30.1.	Di Nella (Heidelberg) MPI für Astronomie	MAGIC wf	A $K' < 16$ Redshift Survey: Imaging
31.1. – 3.2.	Zickgraf (Garching) MPI für Extraterr. Physik	CAFOS	Junge M-Sterne im ROSAT Survey bei hohen galaktischen Breiten
4.2. – 13.2.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Projekt
14.2. – 17.2.	Köhler (Hamburg) Hamburger Sternwarte	FOCES	Absorptionslinienstudien in hochaufgelösten Quasar-Spektren
18.2. – 19.2.	Martínez González (Santander) Universidad de Cantabria	MAGIC hr	Galaxias de campo: función número de cuentas en banda K para los distintos tipos morfológicos
20.2. – 24.2.	Bernardi (München) Institut für Astronomie und Astrophysik	MAGIC hr	Properties of early-type galaxies in the near-infrared
25.2. – 27.2.	Boselli (Marseille) LAS	MAGIC wf, hr	The Tully-Fisher relation in the Virgo cluster and in the Coma supercluster
28.2. – 4.3.	Hagen (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	HQS: Helle und/oder hochrotverschobene Quasare
5.3. – 6.3.	Studt (Hamburg) Hamburge Sternwarte	CAFOS	Röntgen-selektierte Galaxien bei $z < 0.1$
7.3. – 10.3.	Papaderos (Göttingen) Universitätssternwarte	CAFOS	Flächenphotometrie von Blauen Kompakten Zwerggalaxien

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 2.2-m-Teleskop

11.3. – 13.3.	González Serrano (Santander) Universidad de Cantabria	CAFOS	Dust absorption in QSOs: Optical photometry of a radio sample
14.3. – 17.3.	DSAZ		Teleskopwartung
18.3. – 26.3.	Möllenhoff (Heidelberg) Landessternwarte	MAGIC hr	Morphologie der stellaren Massenverteilung in Spiralgalaxien
2.4. – 9.4.	Williger (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Probing Large-Scale Structure at High Redshift
10.4. – 16.4.	Dainty (London) Imperial College	eigenes Gerät	SCIDAR Measurements for Adaptive Optics
17.4. – 29.4.	Graser, Wolf (Heidelberg) MPI für Astronomie	Coudé	Uminstallationen, Tests
30.4. – 4.5.	Engels (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	Hamburg-ROSAT X-ray bright AGN sample
5.5. – 6.5. bis 23h UT	Birkle (Calar Alto) MPI für Astronomie	CAFOS	Komet Wirtanen
5.5. – 12.5.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Felder
13.5. – 13.5.	deBoer (Bonn) Sternwarte der Universität	TWIN	Entfernungen der Halo Hochgeschwindigkeitsgaswolken
14.5. – 15.5.	MPIA, DSAZ	Coudé	Tests
16.5. – 20.5.	Fuhrmann (München) Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
21.5. – 21.5.	Benítez Lozano (Santander) Instituto de Fisica	MAGIC hr	Galaxien in Verbindung mit Radiogalaxien mit großem $z$
22.5. – 26.5. 1. Nachthälfte	Gehren (München) Universitäts-Sternwarte	FOCES	Die Hauptreihe des offenen Haufens Melotte 111
22.5. – 26.5. 2. Nachthälfte	Bernkopf (München) Universitätssternwarte	FOCES	Metallarme Kalibrierungssterne für Sternaufbaurechnungen
27.5. – 30.5.	Dietrich (Heidelberg) Landessternwarte	FOCES	Struktur der Broad-Line Region mittels hochauflösender Spektroskopie
31.5. – 5.6.	Beuing (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Entfernungsbestimmung mittels „fundamental plane“
3.6. – 6.6. bis 23 UT	Bönnhardt (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Post-Perihelion Monitoring of Comet 46P Wirtanen, the ROSETTA Prime Target
6.6. – 11.6.	Hopp (München) Universitätssternwarte	CAFOS	CCD imaging of new very nearby irregular dwarf candidates
12.6. – 15.6.	Popescu (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Surface Brightness Profiles of Blue Compact Dwarfs

*Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 2.2-m-Teleskop*

16.6. – 18.8.	Trapero (Madrid) LAEFF	Coudé	Ausdehnung und Begrenzung der lokalen Blase des interstellaren Mediums
19.6. – 23.6.	Hessman (Göttingen) Universitäts-Sternwarte	MAGIC hr	Schwarze Löcher unter den klassischen Novae?
24.6. – 25.6.	Guerrero (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	MAGIC hr	Schwarze Löcher unter klassischen Novae?
26.6. – 28.6.	Meisenheimer (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Installation eines neuen Kontrollsystems
29.6. – 4.7.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Felder
5.7. – 8.7.	Just (Heidelberg) Astronomisches Rechen-Institut	CAFOS	Vertikale Alters- und Metallizitäts-Verteilung in Spiralgalaxien
9.7. – 10.7.	Barwig (München) Universitätssternwarte	eigenes Gerät	Echo-Tomographie reprozessierender Gebiete im AM-Her-Systemen
11.7. –	Just (Heidelberg) Astronomisches Rechen-Institut	CAFOS	Vertikale Alters- und Metallizitäts-Verteilung in Spiralgalaxien
12.7. – 15.7.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	CAFOS	Untersuchungen eines Gravitationslinsen Kandidaten im Feld von RXJ 1745+398
16.7. – 21.7.	Fernández (Heidelberg) MPI für Astronomie	Coudé	Optical spectroscopic study of the accretion process in T Tauri stars
22.7. – 25.7.	Henning (Jena) Astrophysikalisches Institut	MAGIC hr	Search for near-infrared CO emission from Herbig Ae/Be stars
26.7. – 27.7.	Alfaro Navarro (Granada) Instituto de Astrofísica	MAGIC hr	Low-mass star formation in filamentary dark clouds
28.7. – 1.8.	Bischoff (Göttingen) Universitäts-Sternwarte	CAFOS	Optische Eigenschaften röntgenheller wechselwirkender Galaxien
2.8. – 4.8.	Kalas (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Coronographic imaging of IRAS sources associated with B stars
5.8. – 7.8.	Otterbein (Heidelberg) Landessternwarte	CAFOS	Optische Signaturen des Jets von 3C 390.3
8.8. – 11.8.	Xu (Heidelberg) MPI für Kernphysik	CAFOS	Starburst and dust extinction in interacting galaxy systems
12.8. – 18.8.	Bernardi (München) Institut für Astronomie und Astrophysik	MAGIC hr	Properties of early-type galaxies in the near-infrared
19.8. – 24.8.	Hagen (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	HQS: Helle und/oder hochrotverschobene Quasare

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 - 2.2-m-Teleskop

25. 8. - 28. 8.	Heber (Bamberg) Dr. Remeis-Sternwarte	FOCES	Normale B-Sterne im Halo unserer Galaxis?
29. 8. - 30. 8.	Vilchez (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CAFOS	The fate of matter processed in dwarf galaxies
31. 8. - 31. 8.	Sánchez Sánchez (Santander) Instituto de Física	CAFOS	Dust absorption in QSOs
1. 9. - 5. 9.	Dreizler (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	CAFOS	Nicht-radiale Pulsationen in HS 2324+3944
6. 9. - 9. 9.	Jäger (Göttingen) Universitäts-Sternwarte	CAFOS	Entwicklung der Galaxienumgebung von QSOs im Bereich $0.6 < z < 1$
10. 9. - 17. 9.	Solf (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	Coudé	Struktur von Microjets junger Sterne
18. 9. - 21. 9.	Nathues (Berlin) DLR	MAGIC	Eine taxonomische Studie der Eunomia Asteroidenfamilie
22. 9. - 24. 9.	Dainty (London) Imperial College	eigenes Gerät	SCIDAR Measurements for Laser Guide Star Adaptive Optics
25. 9. - 26. 9.	Lara (Granada) Instituto de Astrofísica	CAFOS	Kontrolle des Unifikationsschemas anhand von Radiogalaxien
27. 9. - 28. 9.	Kalas (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Multi-color coronagraphic imaging of the BD +31 643 circumbinary dust disk
29. 9. - 8.10.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Felder
9.10. - 15.10.	Alcalá (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	Study of the Evolution of Lithium and Rotation in Low-Mass Pre-Main Sequence Stars
16.10. - 21.10. 1. Nacht- hälfte.	Simon (München) Universitätssternwarte	FOCES	Spektralanalyse der Komponenten kühler Doppelsterne
16.10. - 21.10. 2. Nacht- hälfte.	Gehren (München) Universitätssternwarte	FOCES	Die Hauptreihe der Plejaden
22.10. - 24.10.	Abia (Granada) Dpt. Física Teórica y del Cosmos		
25.10. - 26.10.	Meisenheimer (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Fortsetzung der Inbetriebnahme der neuen Software
27.10. - 30.10.	Barwig (München) Universitätssternwarte	eigenes Gerät	Doppler-Tomographie der supersoft Röntgenquelle RXJ 0019+2156
31.10. - 6.11.	CADIS Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Projekt

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 - 2.2-m-Teleskop

7.11. - 10.11.	Heines (Jena) Astrophysikalisches Institut	CAFOS	Variabilität von T-Tauri-Sternen
11.11. - 14.11.	Eiroa (Madrid) Física Teórica, Fac. Ciencias		
15.11. - 20.11.	Guenther (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	Coudé $f/12$ + MAGIC	A time series of classical T Tauri stars
21.11. - 24.11. 2. Nacht- hälfte	Neuhäuser (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	Orbit des bedeckenden PMS-Doppelsterns RXJ 0457.1+3142
21.11. - 26.11. 4 Nächte nur 1. Hälfte	Guenther (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	FOCES	Erzeugt ein stellarer Dynamo das Magnetfeld der T-Tauri-Sterne?
27.11. - 30.11.	Engels (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	Pices-Quasarhaufen bei $z = 0.27$
1.12. - 4.12.	Nass (Garching) MPI für Extraterr. Physik	CAFOS	AGN in Galaxienhaufen?
5.12. - 7.12.	Carrera (Santander) Instituto de Física de Cantabria		
8.12. - 11.12. 2. Nacht- hälfte	Neuhäuser (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	Orbit des bedeckenden PMS-Doppelsterns RXJ0457.1+3142
8.12. - 16.12. 4 Nächte nur 1. Hälfte	Alcalá (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	Study of the Evolution of Lithium and Rotation in Low-Mass Pre-Main Sequence Stars
17.12. - 21.12.	Napiwotzki (Bamberg) Dr. Reemis-Sternwarte	MAGIC hr	Suche nach kühlen Begleitern von heißen ZPN und PG 1159-Sternen
22.12. - 26.12.	Vílchez (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias		
27.12. - 1. 1.	Aguilar Sánchez (Bonn) Sternwarte der Universität	CAFOS	Struktur der Galaxis und Hamburger sdB Sterne

*Beobachtungsplan Calar Alto 1997 - 1.23-m-Teleskop*

3.1. - 9.1.	Torra (Barcelona) Dpto. Astronomía i Meteorologia Universitat de Barcelona	CCD	Estrellas AV en el entorno solar: existencia de supercúmulos y calentamiento del disco Galáctico
10.1. - 17.1.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico Nacional	CCD	The spin state and shape of Cybele asteroids
18.1. - 20.1.	Richichi (Firenze) Osservatorio di Arcetri	IR-Photometer	Lunar Occultations of Stellar Sources in the Near-IR
21.1. - 22.1.	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CCD	Photometrie von IR-Quellen
23.1. - 30.1.	Schwarzkopf (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	CCD	Edge-on Galaxien
31.1. - 11.2.	Engels (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CCD	Photometrische Sequenzen für den Hamburg Quasar Survey
12.2. - 18.2.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico Nacional	CCD	The spin state and shape of Cybele asteroids
19.2. - 3.3.	Sinachopoulos (Brüssel) Observatoire Royal de Belgique	CCD	Monitoring von QSO 0957+561
4.3. - 13.3.	Iglesias (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CCD	Fotometría multicolor de grupos compactos de galaxias
14.3. - 18.3.	Richichi (Firenze) Osservatorio di Arcetri	IR-Photometer	Lunar Occultations of Stellar Sources in the Near-IR
2.4. - 13.4.	Steffens (Würzburg) Astronomisches Institut der Universität	CCD	Kurzperiodische Intensitätsfluktuationen von Komet Hale-Bopp als Test für Sonnenwindoszillationen
30.4. - 3.5.	Birkle (Calar Alto) MPI für Astronomie	CCD	Komet Hale-Bopp
4.5. - 12.5.	Engels (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CCD	Photometrische Sequenzen für den Hamburg Quasar Survey
13.5. - 22.5.	Birkle (Calar Alto) MPI für Astronomie	CCD	Komet Hale-Bopp
23.5. - 25.5.	Richichi (Florenz) Osservatorio di Arcetri	FIRPO	Lunar Occultations of Infrared Sources
26.5. - 1.6.	Richter (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MAGIC	NIR Photometrie von IRAS Punktquellen
2.6. - 11.6.	Ducourant (Floirac) Observatoire de Bordeaux	CCD	Search for nearby faint stars
12.6. - 19.6.	DSAZ	CCD	Photometrische Tests

## Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 1.23-m-Teleskop

26. 6. – 30. 6.	Lütticke (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	MAGIC	Entwicklung von Bulges durch Wechselwirkung mit Satellitengalaxien
1. 7. – 13. 7.	Kaszás (Szeged) Dept. of Optics JATE University	CAFOS22	Strömgren photometry of our open clusters in Cygnus
16. 7. – 18. 7.	Richichi (Florenz) Osservatorio di Arcetri	FIRPO	Mondbedeckungen
25. 7. – 5. 8.	Sinachopoulos (Brüssel) Royal Observatory of Belgium	CCD	Monitoring of Northern Gravitational Lenses
6. 8. – 10. 8.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico Nacional	CCD	Planetoiden der Cibeles-Gruppe
11. 8. – 15. 8.	Richichi (Florenz) Osservatorio di Arcetri	FIRPO	Mondbedeckungen
18. 8. – 26. 8.	Jütte (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	MAGIC wf	Evolution und Struktur von Zwerggalaxien
27. 8. – 6. 9.	Häfner (München) Universitäts-Sternwarte	CCD	Search for eclipsing faint cataclysmic systems
7. 9. – 14. 9.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico Nacional	CCD	Planetoiden der Cibeles-Gruppe
23. 9. – 28. 9.	Pohlen (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	CCD	Untersuchung des „cut-off“ Radius bei Scheibengalaxien
29. 9. – 30. 9.	French (Wellesley)	MAGIC	Sternbedeckungen durch Uranus und sein Ringsystem
1.10. –	Pohlen (Bochum) Astronomisches Institut der Univ.	CCD	Untersuchung des „cut-off“ Radius bei Scheibengalaxien
2.10. – 7.10.	Engels (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CCD	Photometrische Sequenzen für den Hamburg Quasar Survey
8.10. – 16.10.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico Nacional	CCD	Planetoiden der Cibeles-Gruppe
17.10. – 26.10.	Guenther (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CCD	A time series of classical T Tauri stars
27.10. – 5.11.	de Boer (Bonn) Sternwarte der Universität	eigenes Gerät WWFPP	Galaxienstruktur und HS sdB Sterne
6.11. – 10.11.	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CCD	Optische Photometrie von Mondbedeckungstargets
11.11. – 15.11.	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MAGIC hr	Infrarot-Photometrie von Mondbedeckungstargets



*Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – 1.23-m-Teleskop*

16.11. – 16.11.	DSAZ	CCD	
17.11. – 20.11.	Patriarchi (Florenz) Gruppo Naz. Astronomia CNR	CCD	Rv determinations from photometric observations of O stars
21.11. – 24.11.	Patriarchi (Florenz) Gruppo Naz. Astronomia CNR	MAGIC hr	Rv determinations from photometric observations of O stars
25.11. – 8.12.	de Boer (Bonn) Sternwarte der Universität	eigenes Gerät WWFPP	Galaxienstruktur + HS sdB Sterne
9.12. – 17.12.	Sanner (Bonn) Sternwarte der Universität	MAGIC wf	Ursprüngliche Massenfunktion offener Sternhaufen
17.12. – 23.12.	Dieball (Bonn) Sternwarte der Universität	eigenes Gerät WWFPP	Ursprüngliche Massenfunktion offener Sternhaufen
24.12. – 6. 1.	de Boer (Bonn) Sternwarte der Universität	eigenes Gerät WWFPP	Galaxienstruktur + HS sdB Sterne

*Beobachtungsplan Calar Alto 1997 – Schmidt-Teleskop*

7.1. – 17. 1.	Reimers (Hamburg) Hamburger Sternwarte	1.7°-Prisma	Hamburg Quasar Survey
13.2. – 20. 2.	Birkle (Calar Alto) MPI für Astronomie	direkt	Komet Hale-Bopp
27.2. – 15. 3.	Reimers (Hamburg) Hamburger Sternwarte	1.7°-Prisma	Hamburg Quasar Survey
17.3. – 20. 3.	Birkle (Calar Alto) MPI für Astronomie	direkt	Komet Hale-Bopp
2.4. – 15. 4.	Birkle (Calar Alto) MPI für Astronomie	direkt	Komet Hale-Bopp
1.5. – 12. 5.	Reimers (Hamburg) Hamburger Sternwarte	1.7°-Prisma	Hamburg Quasar Survey
15.5. – 15.10. 6 Nächte	Castro-Tirado (Madrid) LAEFF	direkt, 1.7°-Prisma	Identifikation von Röntgen- und Gamma-Quellen

## 4 Instrumentelle Entwicklungen, Rechenanlagen

### 4.1 Instrumente für Calar Alto

#### *ALFA: Adaptive Optics with Lasers for Astronomy*

Die adaptive Optik mit Laserleitstern (ALFA) am 3.5-m-Teleskop, ein gemeinsames Projekt des MPIA und des MPI für Extraterrestrische Physik in Garching, wurde 1997 intensiv getestet. Ihre Leistungsfähigkeit wurde schrittweise so weit gesteigert, daß der Laserleitstern zur Korrektur der atmosphärisch bedingten Unschärfe im Dezember 1997 erstmals genutzt werden konnte. Das Ergebnis im Vergleich mit Aufnahmen des Hubble Space Telescope ist in Abb. 1 dargestellt.

*Abb. 1: Dezember 1997: ALFA mit Laserleitstern. Die Bilder von BD +31° 643 wurden mit der Infrarot-Kamera Omega-Cass im K-Band aufgenommen.*

Das Calar-Alto-Observatorium ist somit zur Zeit eins von weltweit drei Observatorien, die den Astronomen ein solches System zur Verfügung stellen.

Nachdem in der ersten Jahreshälfte ALFA etwas unstabil gelaufen war und auch die Bildverbesserungen nicht ganz den Erwartungen entsprochen hatten, konnte in der zweiten Jahreshälfte vor allem durch bessere Rekonstruktionsalgorithmen, bessere, auf die atmosphärischen Bedingungen optimierte Regelparameter, Temperaturstabilisierung des Wellenfrontsensors, Tip-tilt-Regelung über den Wellenfrontsensor und interferometrische Kontrolle des deformierbaren Spiegels die adaptive Optik von ALFA enorm stabilisiert und verbessert werden. Die Empfindlichkeit des Wellenfrontsensors wurde im Laufe des Jahres um mehr als  $2^m$  gesteigert, die erreichte Grenzgröße beträgt nun  $12.3^m$ . Ein neuer, empfindlicherer Tip-tilt-Sensor wurde im Dezember getestet. Die gemessene Empfindlichkeit im Standardbetrieb betrug  $14.5^m$ . Die geplante Empfindlichkeit von  $15.5^m$  wird erreichbar sein.

Auch die Erzeugung des künstlichen Leitsterns mit Hilfe eines Farbstoff-Ringlasers wurde weiter in Richtung maximale Ausgangsleistung optimiert. Neue Hardwareteile sowie ein neues Additiv zum Laserfarbstoff erbringen jetzt eine stabile Ausgangsleistung von knapp 4 Watt.

Weitere Änderungen gab es im Bereich der Strahlführung des Laserstrahls. Der Laserstrahl wird über 10 Spiegel in Richtung Mesosphäre gelenkt. Ein Großteil dieser Spiegel wurde mit schnellen Motoren ausgestattet, die eine aktive Strahlregelung ermöglichen. Das Ergebnis all dieser Verbesserungen resultiert in einer regelmäßig erreichbaren Helligkeit des Lasersterns, die etwa einem Stern 10. Größe entspricht. Auch der Durchmesser des Lasersterns am Himmel erreicht mit etwa 3 Bogensekunden Halbwertsbreite fast die Erwartungen. Um ein besseres Verständnis der für den Laserleitstern entscheidenden atmosphärischen Bedingungen zu erhalten, wurde im Spätsommer 1997 gleichzeitig an drei Teleskopen der

Laserstrahl auf seinem Weg in die Mesosphäre wie auch die Intensitätsverteilung des Laserleitstrahls in der Mesosphäre genauer untersucht. Weitere Untersuchungen dieser Art sind für 1998 geplant.

Als wissenschaftliches Instrument wird seit September 1997 die neue Infrarotkamera Omega-Cass mit  $1024 \times 1024$  Pixeln eingesetzt. Desweiteren wurde das 3D-Instrument, ein abbildender Spektrograph, mit ALFA erfolgreich getestet. Ab Mai 1998 steht ALFA mit Omega-Cass auf *shared risk* Basis allen Astronomen zum Beobachten zur Verfügung. Weitere Tests und Optimierungen, allerdings in deutlich geringerem Umfang als 1997, sind für 1998 geplant. (Glindemann, Hippler, Rohloff, Wagner, Zimmermann; in Garching: Quirrenbach, Hackenberg, Holstenberg, Wilnhammer, Emslander)

#### *OMEGA-Cass: Multimode NIR-Kamera/Spektrometer für den Calar Alto*

Entwicklung und Bau von Omega-Cass wurden wie geplant fertiggestellt. Im August 1997 wurden die ersten astronomischen Aufnahmen am 3.5-m-Teleskop gemacht. Somit steht dem Calar Alto bereits die zweite Infrarot-Kamera mit einem  $1024 \times 1024$  Pixel HgCdTe Detektor zur Verfügung. Abb. 2 zeigt Omega-Cass während der Inbetriebnahme am 3.5-m-Teleskop.

Alle vorgesehenen Komponenten, wie die drei Abbildungsoptiken, die Polarisatoren und die Grisms, sind vollkommen integriert und stehen zur Verfügung. Die Abbildungsmaßstäbe der wiederabbildenden Optik betragen am 3.5-m-Teleskop im  $f/10$ -Strahlengang 0.1, 0.2 und 0.3 Bogensekunden pro Pixel – sie sind per Software zu ändern. Dasselbe Optiksyste m ergibt in Kombination mit der adaptiven Optik ALFA eine beugungsbegrenzte Ortsauflösung mit entsprechenden Skalen von 40, 80 und 120 Millibogensekunden pro Pixel. Die ersten Versuche fanden im September 1997 statt und waren überaus erfolgreich. Die Optik ist auch für den Einsatz am 2.2-m-Teleskop geeignet. Für Polarisationsmessungen stehen Wiregrid-Polarisatoren und Wollaston-Prismen zur Verfügung. Mit zwei Wollaston-Prismen können jeweils Doppelaufnahmen mit einer Separation von ca. 17 Bogensekunden (mit  $f/10$ ) gemacht werden. Die Wiregrid-Polarisatoren ergeben einfache, polarisierte Aufnahmen. Die vorhandenen vier Polarisatoren sind unter 0, 45, 90 und 135 Grad angeordnet. Langspalt-Spektroskopie im Bereich von  $0.9 - 2.5 \mu\text{m}$  wird mit verschiedenen Grisms ermöglicht, zwei sind bereits im Einsatz: Das eine Grism hat eine Auflösung von 2.1 nm pro Pixel für den gesamten Wellenlängenbereich. Das zweite Grism wird in verschiedenen Ordnungen verwendet und ergibt somit entsprechend unterschiedliche Auflösungen für die verschiedenen Wellenlängenbereiche: für das K-Band 1.1 nm pro Pixel und für das J- und H-Band 0.75 nm pro Pixel.

Zum ersten Mal wird eine IR-Kamera mit einer am MPIA gebauten Ausleseelektronik betrieben. Die auf einem DSP basierende Elektronik unterstützt alle Optionen des Detektors und bietet darüber hinaus die Möglichkeit neben den üblichen Ausleseschemata noch weitere einfach zu implementieren.

Die Software zur Ansteuerung wurde für alle vorhandenen Infrarot-Kameras vereinheitlicht und auf Grund der großen anfallenden Datenmengen durch die neuen Detektoren hinsichtlich Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit optimiert. Die Bedienung erfolgt wie gehabt durch die von MAGIC und OMEGA-Prime bekannte graphische Benutzeroberfläche. (Bellemann, Bizenberger, Franke, Grimm, Lenzen, Storz, Salm)

Im Herbst 1997 wurde für Omega-Cass eine Optik zur Durchführung abbildender Spektroskopie gebaut. Die Anordnung ist sehr lichtstark (Durchsatz ca. 30%), nutzt räumlich viele Pixels ( $128 \times 128$ ) und bietet ein weites Gesichtsfeld (ca. 1 Bogenminute). Jedes der 16384 Spektren enthält etwa 20 Kanäle. Räumliche und spektrale Überdeckung werden durch die Größe des Detektors begrenzt und sind für zahlreiche Anwendungen optimal angepaßt. Das Gerät läßt sich für zahlreiche Fragen einsetzen, die bisher mit Fabry-Perot-Interferometern behandelt wurden, allerdings mit wesentlich effizienterer Nutzung der Beobachtungszeit. Die hohe Effizienz und das weite Gesichtsfeld ergeben sich durch den Einsatz eines Mikrolinsen-Arrays in das Filterrad in der Fokalebene von Omega-Cass. Ein

*Abb. 2: Omega-Cass in Kombination mit ALFA am Cassegrain-Focus des 3.5-m-Teleskops während der Inbetriebnahme im September 1997.*

Schmalbandfilter verhindert die Überlappung der einzelnen Spektren. Das ferngesteuerte Filterrad erlaubt hohe Flexibilität beim Beobachten: Innerhalb von 30 Sekunden kann von Direktaufnahme auf abbildende Spektroskopie umgestellt werden. Die Anordnung ist einfach, lichtstark und sehr preiswert. Ray tracing und erste Tests am Teleskop haben die Realisierbarkeit dieses Konzepts bereits demonstriert. (Herbst)

*MOSCA: Multi-Objekt-Spektrograph für den Calar Alto*

(Projektwissenschaftler: Fried)

MOSCA wurde im Lauf des Jahres mehrfach mit Erfolg benutzt. Neben der sehr guten optischen Abbildungsqualität zeigten diese Messungen aber auch, daß die Effizienz des Gerätes sowohl bei Direktaufnahmen als auch bei Spektroskopie erfreulich hoch ist und über 30% erreicht.

Bei einigen Interferenzfiltern zeigte sich, daß die Position der Filter im parallelen Strahl zu Reflexen führt. Es wurde daher ein Filterrad im konvergenten Strahl eingebaut, so daß diese Probleme nicht mehr auftreten. In der üblichen Konfiguration stehen dem Beobachter damit permanent zwei Filterräder und das Gitterprismenrad zur Verfügung.

Das Fabry-Perot-Etalon, das als durchstimmbares Filter verwendet werden kann, wurde zum Hersteller zurückgeschickt, weil die Bedampfung nicht den Spezifikationen entsprach. Durch Verkettung unglücklicher Umstände konnte das Etalon im Jahr 1997 aber nicht wieder ausgeliefert werden.

MOSCA wurde auch mehrfach für Multiobjektspektroskopie eingesetzt, wobei in der feinmechanischen Werkstatt hergestellte Masken benutzt wurden. Diese Masken können innerhalb weniger Minuten mit einer Präzision von  $1\ \mu\text{m}$  gefertigt werden; eine halbautomatische Prozedur erlaubt das Ausrichten von Teleskop und Maske innerhalb von 10 bis 20 Minuten.

Da somit ein relativ einfaches und effizientes Verfahren für Multiobjektspektroskopie vorhanden ist, wird die ursprünglich vorgesehene Multispalteinheit zumindest vorerst nicht gebaut. Allen Benutzern des Gerätes wurde bereits via Internet angeboten, Masken am MPIA herstellen zu lassen.

#### *CAFOS 2.2: Fokalreduktor am 2.2-m-Teleskop*

Im Juni 1997 wurde das schwerfällige und wenig benutzerfreundliche CCD-Kontrollsystem, das unter einer IRAF-Oberfläche lief, auf eine neue Steuerung umgestellt, die vom Beobachter über ein Graphical User Interface (GUI) bedient wird. Diese Steuerung basiert auf dem EPICS realtime Datenbank System und eröffnet damit wesentlich bessere Möglichkeiten zur Integration der verschieden Komponenten, die für eine Beobachtung mit dem CAFOS 2.2 zusammenspielen müssen (Teleskop, CAFOS 2.2, CCD-Kamera, Quicklook).

Gleichzeitig wurde eine GUI-Oberfläche für die CAFOS-Bedienung installiert, deren Kinderkrankheiten in einer zweiten Installationsphase im Oktober kuriert werden konnten. Damit steht am CAFOS 2.2 nun ein integriertes Kontrollsystem zur Verfügung, das dem Benutzer nicht nur einen übersichtlichen interaktiven Betrieb ermöglicht, sondern darüber hinaus im Rahmen des „Quicklook“-Systems eine Vielzahl von automatischen Beobachtungssequenzen und Hilfsroutinen anbietet, die den Benutzer von Routine-Aufgaben entlastet (z.B. Fokusreihen, Dämmerungsflatfields, Kalibrationssequenzen).

Obwohl zunächst nur eine Effizienzsteigerung der Beobachtungen vorgesehen war, werden in naher Zukunft – insbesondere in Hinsicht auf ferngesteuerte und Service-Beobachtungen – konsequente Schritte in Richtung auf einen weitgehend automatisierten Beobachtungsmodus unternommen. (Meisenheimer, Brüge, Storz)

#### *TWIN-Spektrograph*

Seit Mitte des Jahres 1997 werden für den TWIN-Spektrographen neben dem Standard-Strahlteiler (bei 550 nm) auch noch Strahlteiler bei den Wellenlängen 450, 680 und 750 nm angeboten. Zur Verbesserung der optischen Eigenschaften wurden drei Lösungen untersucht. Die eingeholten Angebote haben gezeigt, daß sowohl ein neuer Korrektor als auch der Einbau eines asphärischen Spiegels in den Schmidt-Kameras nur mit hohen Kosten zu verwirklichen sind. Die dritte Lösung, das mechanische Versetzen des Korrektors und die Verwendung von speziellen, bikonvexen Feldebnungslinsen als Eintrittsfenster der CCD-Dewars, ist den vorhandenen CCD-Detektoren angepaßt und vergleichsweise preisgünstig. Die Feldebnungslinsen wurden in Auftrag gegeben und die nötigen Umbauten am CCD-Dewar in die Wege geleitet. Der Umbau soll zusammen mit der Installation von neuen CCD-Elektroniken im Mai 1998 stattfinden. (Graser, Bizenberger, Marien)

#### *CCD-Systeme*

(Marien)

Im Verlauf des Jahres wurden keine neuen  $2K \times 2K$  CCDs der Firma Loral durch Mike Lesser geliefert, da eine Umstellung des Prüfverfahrens der noch nicht gefaßten CCDs auf einen cold-prober stattfindet. Weitere Lieferungen wurden für 1998 zugesagt.

Zwei der  $7K \times 9K$  CCDs der Firma Philips wurden am Institut getestet: keines war funktionsfähig; vor dem aufwendigen Fassen weiterer Exemplare sollen alle Detektoren noch einem Funktionstest unterzogen werden. (Mike Lesser, Tucson)

Die beiden  $2K \times 4K$  CCDs der Firma SITE (ST002A) wurden wieder zurückgeschickt, da Steckerprobleme der CCDs den Ausfall eines Exemplares zur Folge hatten und das Steckerkonzept geändert wurde. Leider war die mechanische Ausführung des geänderten Konzepts so schlecht, daß auch die nächste Lieferung unbrauchbar war; eine weitere, hoffentlich letzte Lieferung, ist für Anfang 1998 zugesagt.

Zur permanenten Verwendung am Coudé-Spektrographen des 2.2-m-Teleskops wurden zwei weitere Detektoren ST-005A von SITe mit  $2000 \times 800$  Pixel zu  $15 \mu\text{m}$  beschafft. Zwei CCD-Dewars wurden für die Aufnahme der ST-005A vorbereitet und mit Feldebnungslinsen versehen, die wegen der Länge der Spektren von 30 mm besonders an der  $f/3$ -Kamera notwendig sind. Die Installation auf dem Calar Alto ist für das Frühjahr 1998 vorgesehen.

Zur Verringerung optischer Reflexe wurden eine Reihe Suprasil-Eintrittsfenster für CCD-Dewars und Feldebnungslinsen breitbandig entspiegelt – sie sollen in nächster Zeit die nicht entspiegelten Fenster auch der Dewars auf dem Calar Alto ersetzen.

Die Größe der CCD-Detektoren hat Werte erreicht, bei denen auf die exakt parallele Montierung des CCDs zur Bildebene geachtet werden muß. Schon geringe Abweichungen von der Parallelität haben besonders am Rand des Bildfeldes deutliche Auswirkungen auf die Bildqualität. Es werden Wege gesucht, die Genauigkeit der Montierung vor dem Evakuieren zu verbessern (Differentialgewinde) oder das gekühlte CCD im Meßbetrieb mit Hilfe von Piezomotoren parallel zur Bildebene auszurichten.

Im Verlauf des Jahres wurde in mehreren Schritten eine graphische Benutzeroberfläche zur Steuerung der CCD-Systeme entwickelt und auf dem Calar Alto installiert (Brüge, Zimmermann). Die aktuelle Version erlaubt den simultanen Betrieb mehrerer CCD-Systeme von einer Workstation aus (durch I/O-Hardware auf zwei Kanäle pro Workstation beschränkt), und ist derzeit auf einkanaligen Ein-Fenster-Betrieb ausgelegt. Der Benutzer kann Belichtungssequenzen mit Hilfe von Scripts ablaufen lassen oder das System, z.B. vom MPIA in Heidelberg aus, fernsteuern. Der Parallelbetrieb zweier CCD-Systeme wurde im Sommer am Coudé-Spektrographen des 2.2-m-Teleskops mit CCD-Systemen sowohl an der  $f/3$ - als auch an der  $f/12$ -Kamera getestet. Nach der beabsichtigten Installation der beiden Coudé-CCD-Dewars im kommenden Jahr kann dieser Modus den Benutzern angeboten werden. Im Sommer wurde das PC-gesteuerte CCD-System, die CCD5, am 1.23-m-Teleskop durch das DSP-System CCD17 abgelöst. Damit stehen auf dem Calar Alto vier identische DSP-Systeme mit identischen Benutzeroberflächen zur Verfügung.

Für den Doppelspektrographen (TWIN) des 3.5-m-Teleskops wird eine Version der Benutzeroberfläche vorbereitet, die die Steuerung des CCD-Systems für den roten und die für den blauen Kanal sinnvoll verbindet und sowohl parallelen Betrieb beider optischer Kanäle als auch Einzelbetrieb zuläßt. (Brüge)

#### *Clear Sky Monitor*

Ein rechnergesteuertes, äquatorial montiertes Fernrohr kurzer Brennweite mit CCD-Kamera fährt automatisch eine Reihe von Sternen an und mißt deren Helligkeit. Von jeder gemessenen Sternserie wird die aktuelle Extinktionsgerade errechnet. Eine zweite CCD-Kamera liefert Weitwinkelaufnahmen des gesamten Horizontes zur Früherkennung aufziehender Wolken. Extinktionsdaten und Bilder werden auf einen Server geschickt und sind von dort über jedes Terminal abrufbar. (Beetz)

## 4.2 Instrumente für andere Observatorien

### *CONICA: Hochauflösende NIR-Kamera für das VLT*

(Projektwissenschaftler: R. Lenzen)

In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Extraterrestrische Physik in Garching wird eine NIR-Kamera entwickelt, die am Nasmyth-Focus der ersten Teleskopeinheit des VLT auf dem Mt. Paranal zum Einsatz kommen wird. In Kombination mit einer adaptiven Optik (NAOS), die gegenwärtig von einem französischen Konsortium entwickelt wird, soll beugungsbegrenzte Auflösung erreicht werden.

Kryostat und Adapter der IR-Kamera sind mechanisch fertiggestellt. Umfangreiche Abkühltests wurden erfolgreich durchgeführt und die erreichte Endtemperatur optimiert. Alle

*Abb. 3: Die hochauflösende IR-Kamera CONICA im Rohzustand Ende 1997: Adapterflange und Kryostat wurden erstmals integriert. Gut zu erkennen sind die Motor-Encoder-Einheiten und der zweistufige Gifford-McMahon-Kühler auf der Rückseite des Kryostaten sowie unten angeflanscht die Turbo-Molekular-Pumpe zur Vorbereitung des isolierenden Vakuums.*

optischen Baukomponenten sind – bis auf einen Satz spezieller Filter für den Einsatz des Fabry-Perot-Etalons – vollständig geliefert. Gegenwärtig wird das Innere des Kryostaten verkabelt und der Einbau der Optik vorbereitet. Die Lieferung des InSb-Detektors (Aladdin) wird sich verzögern, wir planen daher vorerst einen HgCdTe-Detektor (Hawaii) zu Testzwecken einzusetzen, der mit einer im MPIA entwickelten Ausleseelektronik betrieben werden soll. In dieser Kombination können die Abbildungsqualität der Optik sowie Durchbiegungseffekte getestet werden. In Abb. 3 ist das erstmals vollständig mechanisch integrierte Instrument in seinem Rohzustand Ende 1997 zu sehen.

Die für die Softwareentwicklung notwendigen Pläne sind vervollständigt und in einem „Final Design Review“ von der ESO akzeptiert worden. Die Codierung der Software hat begonnen. Wir verwenden einen objektorientierten Ansatz, um vorhandene Datenbanken und Funktionen zu übernehmen und an die speziellen Bedürfnisse von CONICA anzupassen. (Bellemann, Benesch, Franke, Grimm, Lenzen, Münch, Ortlieb, Storz, Salm, Tusche, Wagner)

#### *MIDI: Interferometrie am VLTI im mittleren Infrarot*

Die Überlegungen und Beratungen bei ESO führten 1997 zu einem neuen Konzept für die interferometrische Nutzung des VLT, das drei interferometrische Instrumente vorsieht: 1. ein zunächst bei  $2.2 \mu\text{m}$  betriebenes Instrument mit der Möglichkeit, mindestens drei Teleskope gleichzeitig zu vereinen und damit unter Verwendung des als „phase closure“ bekannten Verfahrens Bilder zu erstellen (AMBER); 2. ein zunächst bei  $10 \mu\text{m}$  und mit nur einer Basislinie betriebenes Instrument (MIDI); 3. ein Instrument für das nahe Infrarot, das die Möglichkeiten des VLTI-Interferometers für Präzisionsastrometrie nutzt und durch die Technik des „phase referencing“ auch bei Vereinigung von nur zwei Teleskopen schon Bilder erstellen kann (PRIMA).

Das MPIA wird die Entwicklung und den Bau des MIDI-Instruments übernehmen. Dieses Instrument erschließt für die Interferometrie einen neuen, bisher nicht verfügbaren Wellenlängenbereich mit interessanten Anwendungen auf den Gebieten der jungen Sterne, Brauner Zwerge, der Sterne mit Massenverlust und der aktiven galaktischen Kerne. Die thermische Hintergrundstrahlung ( $1.3 \times 10^{11}$  Photonen pro s im Airy-Scheibchen auf dem Detektor) stellt ein ernstes Problem dar; dafür sind die mechanischen Anforderungen an das Gerät geringer als bei kürzeren Wellenlängen. Als Grenzhelligkeit sind  $N = 5^m$  (400 mJy) zu erwarten. Dieser Wert läßt sich auf  $N \approx 11^m$  (1 mJy) steigern, falls eines der anderen interferometrischen Instrumente dazu benutzt werden kann, die Streifenmuster während einiger Stunden konstant zu halten.

Der optische Aufbau des Instruments ist schematisch in Abb. 4 gezeigt. Links sind zwei von den Teleskopen des VLT kommende Strahlbündel angedeutet, deren optische Weglängen bereits zuvor auf Bruchteile eines mm ausgeglichen werden. Bevor die Bündel in den kalten, evakuierten Bereich des Instruments eintreten, wird ihr Durchmesser von den angebotenen 80 mm auf 10 mm reduziert und durch piezoelektrisch betriebene verschiebbare Spiegel eine Feinabstimmung der optischen Weglänge sowie deren gezielte Modulation zur Messung des interferometrischen Signals ermöglicht. Die Zwischenabbildung im Dewar erlaubt es, mit Hilfe von kalten Pupillen- und Feldblenden überflüssige thermische Einstrahlung abzuhalten. Die Strahlvereinigung geschieht weiter rechts auf einem 50 % / 50 %-Strahlteiler in einem weiteren Bild der Pupille. Sowohl das durchgelassene wie das reflektierte Strahlbündel werden auf denselben Detektor abgebildet, wo wieder ein Bild des Himmels entsteht. Das in den Strahlengang eingeführten Grism gibt eine spektrale Auflösung von etwa  $\lambda/500$  pro Pixel. In dieser Art der Strahlvereinigung (parallel, „on-axis“) erhält man beim Verfahren der piezoelektrisch verschiebbaren Spiegel eine sinusförmige zeitliche Variation des Signals, die nach den auch in der Polarisationsmessung üblichen Standardverfahren ausgewertet wird. Interferometrische Messungen hoher Genauigkeit erfordern, daß die ständigen atmosphärisch bedingten Helligkeitsschwankungen während der Messung photometrisch überwacht werden. Dazu dienen die beiden umwegartig eingezeichneten zusätzlichen Strahlengänge.



*Abb. 4: Schematische Darstellung der Optik des MIDI-Instruments.*

Die hohe thermische Hintergrundstrahlung macht es praktisch unmöglich, konstante Helligkeitswerte zu messen. Deswegen müssen die interferometrischen Messungen mit zeitlich moduliertem Signal durch eine räumlich „choppende“ Messung der Objekhelligkeit im Vergleich mit einer leeren Stelle des Himmelshintergrundes ergänzt werden, was ein differenziertes synchrones Zusammenwirken der VLT-Teleskope und des MIDI-Instruments erfordert.

Für das Instrument werden Sachkosten von etwa 1.5 Millionen DM und Personalkosten in etwa gleicher Höhe veranschlagt. Im Rahmen ihrer Möglichkeiten beteiligen sich das Astronomische Institut der Universität Amsterdam, die Sterrewacht Leiden, das Observatoire de Paris-Meudon, das Observatoire de Nice, das Kiepenheuer-Institut Freiburg und die Thüringer Landessternwarte Tautenburg an der Durchführung des Projekts. Erste Beobachtungen mit MIDI auf Paranal sollen im Frühjahr 2001 möglich sein. (Ch. Leinert, Projektwissenschaftler, und U. Graser, Projektmanager, mit T. Herbst, St. Hippler, R. Mundt, R. Lenzen, E. Pitz, I. Porro, M. Robberto, R.-R. Rohloff, N. Salm)

#### *Weitfeld-CCD-Kamera für das 2.2-m-Teleskop auf La Silla*

Entwicklung und Bau der optischen und mechanischen Teile der Weitfeld-CCD-Kamera (gemeinsames MPIA/ESO-Projekt) laufen wie geplant: Die Optik (Hersteller: FISBA, St. Gallen, CH) soll Ende April 1998 ausgeliefert werden. Wesentliche Teile der Mechanik (Gehäuse, Filterwechsler) sind mechanisch so weit fertiggestellt, daß mit der Inbetriebnahme und Entwicklung der Steuerung begonnen werden kann. Gewisse Verzögerungen ergaben sich bei der Entwicklung des Shutters, da die Zielvorgaben (Belichtungszeit:  $\Delta t \geq 100$  ms, Konstanz über das Feld:  $\delta t < 1$  ms) für das große Feld von 175 mm Durchmesser nicht leicht zu erfüllen sind. Einige Tests zeigen jedoch, daß sich ein solcher Verschluß mit einer rotierenden Scheibe, die über ein sehr spielarmes Getriebe von einem Motor angetrieben wird, realisieren läßt.

Die Inbetriebnahme am Teleskop ist für September 1998 geplant. Dieser Termin hängt aber entscheidend davon ab, ob die 8 CCD-Chips für den Aufbau des  $8K \times 8K$  Mosaiks tatsächlich bis Ende Juni 1998 geliefert werden können. (Meisenheimer, Bellemann, Grimm, Klein, Lenzen; bei der ESO: Baade, Balentic, Bönhhardt, Delabre, Gilmozzi)

### 4.3 Instrumente für Extraterrestrische Forschung

#### *ISOPHOT-Instrument im ISO-Satelliten*

(Gruppe Lemke)

Am Ende des Berichtsjahres hat ISO den 777. Umlauf auf seiner hohezentrischen 24-Stunden-Bahn vollendet. Er konnte damit bereits 230 Tage länger als geplant betrieben werden. Alle Komponenten des Instrumentes arbeiten weiterhin einwandfrei. Während mehrerer Sonnenfinsternisse auf dem Satelliten wurde mit ISOPHOT die Streulichtunterdrückung des aufwendigen kalten Blendensystems um das ISO-Teleskop überprüft. Bei den Wellenlängen 25  $\mu\text{m}$  und 175  $\mu\text{m}$  konnte auch bei den längsten Integrationszeiten von einigen Tausend Sekunden kein Streulicht von der Sonne und vom Mond und keine Selbstemission des Sonnenschildes nachgewiesen werden. Diese Ergebnisse sind für Auswertungen aller Messungen an schwachen ausgedehnten Objekten von Bedeutung. Eine Streulichtmessung an der Erde wurde vorbereitet.

Die photometrische Eichung wurde in vielfältiger Weise verbessert: 1. Die Transienten-Effekte der meisten Detektoren wurden modelliert; 2. die Genauigkeit der Filter-zu-Filter-Eichung auf wenige Prozente verbessert; 3. Korrekturfaktoren für die Signalabhängigkeit von den umschaltbaren Detektor-Auslesezeiten wurden ermittelt; 4. die Kalibrierung der internen Eichquellen des Instrumentes bei schwachen Helligkeiten wurde verbessert; 5. neue Programme zur Beseitigung der häufigen, kleinen Spannungspulse hochenergetischer Teilchen wurden eingeführt; 6. die Empfindlichkeitsprofile in allen Blenden wurden an hellen Sternen und Planeten bestimmt, u.v.a.

Die photometrische Genauigkeit der meisten mit der Interaktiven Analyse (PIA) gewonnenen Ergebnisse ist jetzt besser als 30%. Dieser Wert wird auch für die Ergebnisse der automatischen Datenreduktion („Pipeline“ OLP) Version 7.0 angestrebt, die im Laufe des Berichtsjahres weitgehend entwickelt wurde. Diese Arbeit wurde vor allem vom ISOPHOT Instrument Dedicated Team PIDT im ESA-Bodenobservatorium Villafranca geleistet; das neunköpfige Team besteht aus Mitarbeitern des MPIA, des MPIK, des britischen RAL und der ESA.

Von der Zufallsdurchmusterung (Serendipity Sky Survey) bei 175  $\mu\text{m}$  wurden bisher 3 Bogenminuten breite Streifen von insgesamt 140 000° Länge erhalten. Sie entsprechen über 300 Stunden Beobachtungszeit und steigern die Zeitausnutzung des Satelliten auf 95%! Für mehrere der gefundenen und mehrfach überfahrenen Galaxien (effektive Beobachtungszeit ca. 1 s) wurden gesonderte Eichmessungen mit kleinen Umgebungskarten durchgeführt. Sie sollen als Standards für die photometrische Eichung der Zufallsdurchmusterung dienen.

Gemeinsam mit ESA, den anderen drei Instrument-Gruppen und IPAC wurde die ISO-Postoperation Phase vorbereitet. Sie soll drei Monate nach dem Missionsende von ISO beginnen und in 3 1/2 Jahren zu einem vollständigen, geeichten und weltweit zugänglichen Archiv aller ISO-Beobachtungen führen. Das Institut wird, auch durch Förderung der DARA (jetzt DLR), mit mehreren Mitarbeitern im Heidelberger ISOPHOT-Datenzentrum in ein internationales Netz von ISO-Datenzentren eingebunden sein.

Das ISOPHOT-Datenzentrum hatte Ende 1997 über 23 GB Rohdaten auf 807 CDs erhalten und archiviert. Die Daten umfassen Beobachtungen der Garantiezeit (insgesamt 730 Stunden), der offenen Zeit von MPIA-Mitarbeitern und Konsortiumsmitgliedern, alle Eichmessungen des Instrumentes (bisher 7.5 GB) und die Daten der Zufallsdurchmusterung (6 GB). Zusätzlich kamen Daten von mehreren erfolgreichen Folge-Beobachtungen in frei verfügbarer Beobachtungszeit. 99 auswärtige Gäste besuchten das Datenzentrum im Berichtsjahr und erhielten mehrtägige, gelegentlich mehrwöchige Unterstützung bei der Datenauswertung.

*FIRST: Das Satelliten-Observatorium*

Das Institut beteiligt sich an einem Vorschlag für ein Instrument (PACS) für photometrische und spektroskopische Abbildungen im Spektralbereich von 80  $\mu\text{m}$  bis 210  $\mu\text{m}$ . Das Konsortium wird im MPE Garching geführt; das MPIA wird Beiträge zu den IR-Kameras, zur Entwicklung der Vorverstärker, des Fokalebene-Choppers und optomechanischer Komponenten sowie zum Datenzentrum leisten.

Im Rahmen der von ESA geförderten FIRSA-Studie wurde der Prototyp einer Kamera mit  $1 \times 16$  gedrückten Ge:Ga-Detektoren im Labor gründlich untersucht. Ein Ergebnis ist eine umfangreiche Vorschlagsliste zur Weiterentwicklung insbesondere der kalten Ausleseelektronik CRE. Um diese  $25 \times 16$  Pixel Kameras unempfindlicher gegen die ionisierende kosmische Strahlung zu machen, werden entsprechende Ergebnisse der ISOPHOT C200-Kamera analysiert und Modellrechnungen für Abschirmungen durchgeführt. (Eckardt, Grözinger, Lemke)

#### 4.4 Rechenanlagen

*Ausbau der Vernetzung*

(Hiller, Rauh, Tremmel)

Für die Einwahl von außen wurde zu den bereits existierenden Modemleitungen eine zusätzliche S0-ISDN-Verbindung mit zwei Zugangsnummern geschaltet. Für großformatige und farbige Druck- und Plotausgaben (A0) wurde ein DesignJet 750C von Hewlett-Packard beschafft. Durch die Netzwerkanbindung kann dieser Drucker von jedem Arbeitsplatz aus genutzt werden. Das Netzwerk wurde mit einem sog. 100 MBit „collapsed backbone“ strukturiert und bietet nun über ca. 50 Einzelknoten direkten Zugang zu unserer Serverumgebung. Die restlichen Knoten sind weiterhin über thin- und thick-wire Ethernetverbindungen angeschlossen. Durch eine Erweiterung des Adressraums können nun bis zu 1024 Knoten ins MPIA-Netzwerk integriert werden. Dies ermöglichte die Vergabe eigener Adressbereiche für die ISO-Gruppe und das Instrumentierungsumfeld. Die Netzwerkzentrale wurde mit einem USV-System ausgestattet, welches Stromausfälle bis zu einer Stunde überbrücken kann. Die älteren Workstations vom Typ SPARC Station 10 wurden zum Teil durch Austausch der Hauptplatine zu Ultra 1 Systemen hochgerüstet.

Der große Rechenbedarf der Theorie-Gruppe konnte durch die ausschließliche Nutzung einer Cray-Jedi am Rechenzentrum Garching gedeckt werden. Diese Cray wurde im 4. Quartal durch eine Origin 2000 von SGI ersetzt, die inzwischen auch weitgehend zufriedenstellend läuft. Zusätzlich betreibt die Theorie-Gruppe an drei ihrer hausinternen SUN Workstations sog. GRAPE boards, die Gravitationsberechnungen in Hardware und somit extrem schnell lösen können.

Auf dem Calar Alto wurde die Netzwerkumgebung durch die Installation von 10/100 MBit Switches und Twisted-pair-Verkabelung neu strukturiert. Hiermit wurde vor allem die verfügbare Bandbreite und die Ausfallsicherheit in bestimmten Bereichen erheblich erhöht.

*Satellitenverbindung zum Calar Alto*

Im Januar 1997 wurde die Geschwindigkeit des Satellitenlinks zwischen Heidelberg und Calar Alto von 64 kbit auf 128 kbit erhöht. Diese Geschwindigkeit ermöglicht eine mittlere Datenübertragung von ca. 10-12 kbit. Für Remote observing und Softwarepflege (Software-Updates etc.) scheint das auszureichen. (Zimmermann)

*Datenarchivierung auf dem Calar Alto*

Bislang gehen die am Calar Alto anfallenden digitalen Daten ausschließlich an den Beobachter. In Zukunft sollen diese Daten, ähnlich wie bei Welt raumprojekten und an anderen

großen Observatorien, archiviert und nach einer Schutzfrist allen Interessenten zugänglich gemacht werden. Wir haben uns entschlossen, für diese Archivierung das Verfahren der ESO zu übernehmen. Die Software wurde dazu an die Verhältnisse auf dem Calar Alto angepaßt und läuft seit Ende des Jahres auf einer eigens dafür bereitgestellten Workstation.

Die Archivierung der Daten erfordert eine automatische Datensicherung vor Ort, d.h. während der Nacht und ohne Zutun des Beobachters. Dazu wurde ein Konzept entwickelt, das zunächst am 3.5-m-Teleskop eingesetzt werden soll. Nach erfolgreichen Tests ist geplant, damit an allen drei Teleskopen auf dem Calar Alto die Daten zu sichern und zu archivieren.

Eine wesentliche Voraussetzung für ein gutes Archiv ist eine möglichst vollständige Dokumentation der Daten. Dazu wurde für alle von den Instrumenten des Calar Alto erzeugten FITS-Header ein einheitlicher Parametersatz definiert, der den jeweiligen Datensatz vollständig beschreibt. Diese überarbeiteten FITS-Header sollen noch vor Inbetriebnahme des Archivierungsverfahrens implementiert werden. (Kallidis, Hiller, Röser, Zimmermann)

## 5 Galaktische Astronomie: Programme und Ergebnisse

### 5.1 Junge Sterne, Interstellare Materie

#### *Zirkumstellare Scheiben um junge Sterne*

Beckwith, Meyer und Robberto führten ihre ISO-Beobachtungen junger Haufen fort, um die Entwicklung zirkumstellarer Scheiben zu untersuchen. Diese Scheiben sind an ihrer Infrarotstrahlung bei Wellenlängen von 20 bis 100  $\mu\text{m}$  zu erkennen. Es wurden Beobachtungen von etwa 100 Sternen in sonnennahen offenen Haufen bei 25 und 60  $\mu\text{m}$  durchgeführt. Jeder Haufen enthält Sterne praktisch gleichen Alters, das Alter der einzelnen Haufen reicht jedoch von ca. 1 Million Jahre in der jungen Taurus-Region bis hin zu 600 Millionen Jahren in den relativ alten Hyaden. Es ist allgemein bekannt, daß in den ganz jungen Haufen ein hoher Anteil (ca. 50%) der Sterne zirkumstellare Scheiben haben, während sich die Scheiben größtenteils aufgelöst haben, wenn die Sterne im Alter von ca.  $10^7$  Jahren die Hauptreihe erreichen. Durch einen Vergleich der Häufigkeit von Scheiben in Haufen verschiedenen Alters erhofft man sich Aufschluß über die Auflösungsrate.

Ende 1997 waren die meisten dazu vorgesehenen Haufen beobachtet, und anfängliche Kalibrationsprobleme mit der Datenreduktion von ISOPHOT waren größtenteils gelöst. Die Untersuchung zeigt, daß in Haufen, die jünger sind als ca. 10 Millionen Jahre sind, Scheiben mit großer Häufigkeit auftreten. Ältere Haufen weisen nur in geringem Maße Scheiben auf, so daß die Scheiben sich offensichtlich im Zeitraum von wenigen Millionen Jahren auflösen (Abb. 5).

Beckwith, Meyer, Natta und Robberto untersuchten die Spektren und die spektrale Energieverteilung zirkumstellarer Scheiben junger Sterne mit Hilfe von ISOPHOT. Einige der ersten Beobachtungen aus dem Jahre 1996 standen im Widerspruch zu früheren Messungen mit dem IRAS-Satelliten, was Zweifel an der ISOPHOT-Kalibration hervorrief. Die Gruppe führte im Sommer 1997 bodengebundene Beobachtungen dieser Sterne bei 10  $\mu\text{m}$  durch, die mit der Photometrie und den Spektren von ISOPHOT bei 10  $\mu\text{m}$  verglichen werden sollten, um die Kalibration überprüfen zu können. Mit Ausnahme eines einzigen Falles stimmten die von der Erde aus erhaltenen Daten durchaus mit den ISOPHOT-Ergebnissen überein. Von dem abweichenden Stern ist bekannt, daß er variabel ist, so daß die ISOPHOT-Kalibration insgesamt durch diese unabhängigen Beobachtungen bestätigt wurde. Im Winter 1997/98 wurden weitere ISOPHOT-Beobachtungen durchgeführt, um die Auswirkungen von Detektor- und Sensordrifts bei der Feinkalibration auf die Gesamtkalibration zu untersuchen. Die abschließenden Beobachtungen für dieses Programm sind für 1998 vorgesehen.

*Abb. 5: Anteil der Scheiben, die in Haufen verschiedenen Alters entdeckt wurden. Die unteren Meßpunkte resultieren aus den neuen ISOPHOT-Daten, die oberen Punkte basieren auf erdgebundenen Daten.*

Das wichtigste neue Ergebnis dieser Studien ist die Entdeckung von Silikatemissionen bei den meisten Sternen in den 10- $\mu$ m-Spektren von PHOT-S. Die 10- $\mu$ m-Emission entsteht aus breiten Resonanzstrukturen in den Staubpartikeln. Nur eine optisch dünne Staubschicht kann Emissionen verursachen, während angenommen wird, daß die zirkumstellaren Scheiben optisch dick sind. Daher lassen die meisten Modelle zirkumstellarer Scheiben keine Silikatemission erwarten. Dagegen sagt eine neue Arbeit von Chiang und Goldreich (1997) optisch dünne thermische Infrarotemissionen als natürliche Konsequenz der Geometrie dieser Scheiben und der Aufheizung durch einen Zentralstern oder eine Wachstumsgrenzschicht voraus. Die ISO-Beobachtungen scheinen die Grundannahmen dieser Theorie zu bestätigen und bilden die Grundlage für künftige Analysen der spektralen Energieverteilung zirkumstellarer Scheiben.

#### *Jets und Ausströmungen von jungen Sternen, Herbig-Haro-Objekte*

J. Eislöffel (Tautenburg) und R. Mundt untersuchten mit Hilfe großformatiger CCD-Aufnahmen ( $6.9 \times 6.9$  arcmin<sup>2</sup> in den [S II]  $\lambda\lambda 6716, 6731$ -Linien die Ausströmungen junger Sterne im Gebiet der Herbig-Haro-Objekte HH 34, RNO 43, HH 38/43 und HH 24. Hierbei entdeckten sie, daß viele der dort bekannten Jets und kollimierten Ausströmungen wesentlich ausdehnter sind, als bisher vermutet wurde. Sie fanden drei hochkollimierte bipolare Ausströmungen mit einer Gesamtausdehnung von 1.6 bis 2.9 pc (HH 34, RNO 43, HH 24J und K) und zwei weitere Fälle, in denen nur der blauverschobene Teil der bipolaren Ausströmung nachgewiesen werden konnte, und zwar über eine Länge von 1.1 pc (HH 24C) und 0.64 pc (HH 43/38). Die typische dynamische Zeitskala dieser Ausströmungen beträgt ca.  $10^4$  Jahre. Diese lange Zeitskala macht es wesentlich wahrscheinlicher, daß diese und andere Jets für die Beschleunigung der (wesentlich) langsameren molekularen Strömungen verantwortlich sind, die vielfach in den CO-Emissionslinien beobachtet werden und vergleichbare dynamische Zeitskalen besitzen.

Solch lange Jets erlauben prinzipiell Aussagen über die Langzeitvariabilität der Quelle bezüglich der Geschwindigkeit und Dichte des ausströmenden Gases, wie z.B. über Phasen hoher oder geringer Aktivität oder Geschwindigkeit. Auch Aussagen über eine mögliche

Präzession des Jetstrahls sind möglich. Da jedoch bisher kaum spektroskopische und kinematische Daten vorliegen, sind eindeutige Aussagen nur zum Teil möglich. Jedoch geht aus den vorliegenden CCD-Aufnahmen hervor, daß lange „Schlafphasen“ mit totaler Inaktivität höchstens während 30 % der dynamischen Zeitskala andauern.

In keinem der untersuchten Fälle konnten eindeutige Hinweise auf eine Präzession des Jetstrahls gefunden werden, obwohl starke Änderungen in der Strömungsrichtung vorliegen und, wie im Falle eines präzedierenden Jets erforderlich, bei einigen Quellen eine S-Form-ähnliche Punktsymmetrie bezüglich der Quelle beobachtet wurde. Eine der Hauptschwierigkeiten, die beobachteten Richtungsänderungen durch Präzession zu erklären, besteht in den teilweise sehr abrupten Änderungen der Strömungsrichtung innerhalb kurzer Entfernungen. Darüber hinaus können die beobachteten Richtungsänderungen noch durch eine Reihe anderer Mechanismen erklärt werden, wie z.B. Strömungsinstabilitäten oder Dichtegradienten im umgebenden Medium.

Das Doppelsternsystem T Tauri wurde bei 5 GHz (6 cm) mit einer Auflösung von ca.  $0.1''$  am MERLIN-Radiointerferometer beobachtet. Sowohl die optische Komponente T Tau N als auch der schon lange bekannte IR-Begleiter T Tau S konnten nachgewiesen werden. Die Radioemission von T Tau S ist nach Nordwesten und Südosten ausgedehnt. Entlang dieser Richtungen ist wahrscheinlich die Ausströmung von T Tau S orientiert, da in anderen Spektralbereichen (optisch, NIR) Hinweise für eine nach Nordwesten gerichtete Strömung gefunden wurden. Das wichtigste Ergebnis dieser Beobachtung war jedoch die stark zirkular polarisierte Radioemission, die in den T Tau S gegenüberliegenden Emissionsgebieten entgegengesetzt orientiert ist; d.h., die nordwestliche Ausströmung ist entgegengesetzt polarisiert wie die südöstliche Gegenströmung. Diese zirkulare Polarisation erreicht etwa  $0.1''$  (ca. 15 AE) nordwestlich und südöstlich des Sterns ihr Maximum. Diese Beobachtungen sind der erste direkte Hinweis auf Magnetfelder in den Ausströmungen junger Sterne. Die zirkulare Polarisation ist durch Gyrosynchrotronemission leicht relativistischer Elektronen erklärbar ( $\gamma \approx 2-3$ ). Diese Elektronen sind vermutlich in Schockwellen der Ausströmung beschleunigt worden. Die unter vernünftigen Annahmen abgeschätzten Magnetfeldstärken sind überraschend hoch (mehrere Gauss). Da diese relativ starken Magnetfelder in Entfernungen von ca. 10–20 AE vom Stern auftreten, kann es gut sein, daß sie in Schockwellen komprimiert und verstärkt wurden. (R. Mundt; T. Ray, D. Corcoran, DIAS, Dublin; T. Muxlow, Jodrell Bank; D. Axon, STScI, Baltimore; A. Brown, CASA, Boulder)

Fabry-Perot-Bilder der näheren Umgebung von T Tauri, in der  $2.12\text{-}\mu\text{m}$ -Linie des  $\text{H}_2$  aufgenommen, zeigen ein komplexes System ineinandergeschachtelter Schleifen und Bögen im Abstand von bis zu  $15''$  von den Zentralsternen dieses Doppelsternsystems (Abb. 6). Langspalt-Echelle-Spektren bei verschiedenen Positionswinkeln des S(1)-Übergangs zeigen, daß die Kinematik des Gases ebenfalls komplex ist. Nördlich von T Tau steigt die Rotverschiebung der  $\text{H}_2$ -Linie linear mit der Entfernung an. Spektren niedriger Auflösung, welche das gesamte H- und K-Band abdecken, zeigen schockangeregtes  $\text{H}_2$  und [Fe II] in der gesamten Region. Vergleiche mit theoretischen Linienvhältnissen deuten auf eine konstante oder leicht sinkende Anregungstemperatur bei steigendem Abstand von den Sternen hin.

Das Zusammenspiel der zwei nahezu senkrechten Ausströmsysteme mit der umgebenden Molekülwolke kann die komplexe molekulare Wasserstoffmorphologie in der Umgebung des T-Tau-Doppelsternsystems erklären. Die offensichtliche Krümmung der Strukturen kann auf Orbitalbewegungen zurückzuführen sein. Die Ausströmung in Richtung NW-SO versorgt wahrscheinlich den Burnhamschen Nebel südlich der Sterne mit Energie. Diese Region enthält verschiedene molekulare Wasserstoffbögen in der Form von Kopfwellen, die sich nach hinten in Richtung auf T Tau öffnen. Vergleichbare Bögen, die in früher veröffentlichten [S II]-Bildern sichtbar waren, liegen im Inneren des  $\text{H}_2$  und deuten auf das Vorhandensein eines magnetischen Vorläufers der Schockwellen hin. Die Radialgeschwindigkeiten und die Geschwindigkeitsverteilung im Burnhamschen Nebel bleiben jedoch rätselhaft.

Eine photometrische Untersuchung des Doppelsterns im nahen und mittleren Infrarot bei hoher räumlicher Auflösung ergibt bei beiden Sternen Anzeichen für zirkumstellare Schei-

*Abb. 6: Aufnahme der Umgebung von T Tau in der 2.122- $\mu\text{m}$ -Linie des molekularen Wasserstoffs.*

*Abb. 7: Aufnahme der neuen jetartigen Ausströmung in der Serpens-Molekülwolke in der 2.12  $\mu\text{m}$ -Linie des  $\text{H}_2$  (links) und im benachbarten Kontinuum (rechts).*

ben. Diese Scheiben können die Auströmungen kollimieren, die für die  $\text{H}_2$ -, [S II]- und [Fe II]-Strukturen verantwortlich sind. Die spektrale Energieverteilung des infraroten Begleiters weist nahe  $10 \mu\text{m}$  eine starke Silikatabsorption auf, während beim Hauptstern eine Silikatemission beobachtet wird. Dieses Ergebnis löst das Rätsel früherer widersprüchlicher Beobachtungen, von denen einige geringe oder keine Si-Emissionen beim Hauptstern ergaben. Nach Subtraktion einer Modell-Photosphäre mit Scheibe erscheint die Absorption durch den Begleiter etwas breiter als die Emissionslinie des Hauptsterns, was mit der optischen Tiefe oder entsprechenden Partikelgrößen übereinstimmt, die aufgrund der photometrischen Eigenschaften der Sterne erwartet werden. Der in dem Modell angenommene Sternradius des sichtbaren Hauptsterns impliziert in Zusammenhang mit den veröffentlichten Beobachtungen ( $v \sin i$ ) eine Neigung des T-Tauri-Systems um  $19^\circ$ . (T. M. Herbst, M. Robberto, S.V.W. Beckwith)

Wir haben eine neue molekulare Ausströmung in der Serpens-Molekülwolke entdeckt. Schmalbandfilteraufnahmen in dem Übergang  $\nu = 1 - 0 \text{ S}(1)$  von  $\text{H}_2$  bei  $2.12 \mu\text{m}$  und

dem benachbarten Kontinuum (Abb. 7) zeigen eine Reihe heller Emissionslinienknoten, die anscheinend aus der eingebetteten Quelle SMM-3 in Richtung Nord-Nordwesten entweichen und nahe dem sichtbaren Stern CK-8 vorbeiziehen. Mit geringer Auflösung aufgenommene *H*- und *K*-Band-Spektren der Region weisen über ein Dutzend  $H_2$ -Übergänge auf, deren Stärken eine Schockerhitzung auf  $T_{\text{ex}} \approx 2000$  K anzeigen. Echelle-Spektren des S(1)-Übergangs bei einer Auflösung von 20 km/s zeigen eine ungewöhnliche Kinematik: Die Geschwindigkeit in der Linienmitte steigt proportional zum Abstand von SMM-3 bis zu den hellen Emissionsknoten in Richtung NNW an, und an diesem Punkt beginnt die Geschwindigkeit bis auf einen Bruchteil der Höchstgeschwindigkeit abzusinken. Die molekulare Wasserstoffemission entsteht wahrscheinlich aus randaufgehellten Kopfwellen (Bow shocks), die beim Auftreffen eines Jets aus SMM-3 auf die umgebende Molekülwolke entstehen. Dieses Szenario wird durch kürzlich erfolgte  $HCO^+$ - und SiO-Beobachtungen von SMM-3 im Submillimeterbereich gestützt, die eine der in  $H_2$  beobachteten ähnliche Ausströmung zeigen. (T.M. Herbst, S.V.W. Beckwith und M. Robberto)

#### *Leuchtkräftige junge Sterne*

Die galaktischen Radioquelle G 70.7+1.2 ist eine in eine Molekülwolke eingebettete stellare Windschale, die von dem massereichen Ausfluß eines leuchtkräftigen jungen Sterns erzeugt wurde. Die Assoziation des Sternes mit der Molekülwolke konnte anhand des Spektrums des optischen Reflexionsnebels gezeigt werden, das im wesentlichen mit dem des Sternes übereinstimmt. Zusätzlich wird die Morphologie der schockangeregten Schale wesentlich durch die Dichteverteilung der Molekülwolke bestimmt, wodurch die räumliche Assoziation auch dieser Strukturen bestätigt wird.

Eine  $H_2$ -Karte bei  $2.121 \mu\text{m}$  zeigt intensive Emission vom nordöstlichen Teil der Schockfront, der Richtung, in der sich auch das Zentrum der umgebenden Molekülwolke befindet. Ein Spektrum der  $H_2$ -Emission vom nördlichen Teil des Nebels, das mit dem CGS4-Spektrographen am UKIRT aufgenommen wurde, ist in Abb. 8 dargestellt. Das Verhältnis der beiden Linien bei  $2.121 \mu\text{m}$  und  $2.247 \mu\text{m}$  ( $\geq 6$ ) ist typisch für Schockanregung. Um die Kinematik und den Anregungsmechanismus des molekularen Gases zu bestimmen und festzustellen, ob es sich eventuell um einen C-Typ-Schock handelt, wurden ebenfalls am UKIRT weitere Beobachtungen mit höherer kinematischer und räumlicher Auflösung in verschiedenen Spaltlagen durchgeführt.

Die kinematische Struktur mit zwei blauverschobenen Geschwindigkeitskomponenten bei  $-80$  km/s und  $-220$  km/s, bei einer Windgeschwindigkeit von 300 km/s, entspricht genau den Vorhersagen eines Modells von McKee und Hollenbach (1992). Mittels dieses Modells konnte die Massenausflußrate ( $8 \times 10^{-4} M_{\odot}/\text{yr}$ ), die Impulsflußrate ( $0.26 M_{\odot}/\text{yr} \times \text{km/s}$ ) und die Gesamtenergie des Ausflusses ( $2 \times 10^{48}$  erg) bestimmt werden. Das dynamische Alter der Schale beträgt nur 2200 yr. Diese Ausflußparameter (und viele weitere Eigenschaften des anregenden Sternes) stimmen weitgehend mit denen von GN 08.15.9 überein, einem anderen von uns untersuchten, mit einem leuchtkräftigen YSO assoziierten Ausfluß.

Synchrotron-Strahlung von einer stellaren Windschale, wie sie bei G 70.7+1.2 beobachtet wird, ist bisher bei keinem vergleichbaren Objekt gefunden worden. Allerdings läßt sich mit den für die Schockfront abgeleiteten Parametern für Magnetfeld und Elektronendichte die beobachtete Intensität der Synchrotronstrahlung zwanglos erklären. Der dafür benötigte Anteil an relativistischen Elektronen steht im selben Verhältnis zur Gesamtenergie der Schockfront, wie es bei typischen SNRs (Woltjer, 1972) und auch bei dem Nova-Remnant von GK Persei (Reynolds und Chevalier, 1984) beobachtet wird.

Die bei einigen leuchtkräftigen YSOs beobachteten, extrem hohen Ausflußraten erfordern sehr hohe Akkretionsraten. Möglicherweise beobachten wir hier kurzzeitige Ausbrüche, ähnlich wie bei FUORs. Anzeichen dafür ergeben sich sowohl aus der Analyse des  $H\alpha$ -Profils des in G 70.7+1.2 eingebetteten Sternes, als auch aus Untersuchungen von Churchwell et al. (1997). Diese Autoren leiten aus ihren Beobachtungen von molekularen Ausflüs-



Abb. 8: Schockemission von G70.7+1.2. Während die [SII](6716,6730)-Emission dünne Konturen) eine nahezu sphärische Verteilung besitzt, stammt der Hauptteil der Emission des H<sub>2</sub>-Moleküls (dicke Linie) aus dem Gebiet nördlich und östlich des Sterns. In diesem Bereich befinden sich die dichtesten Teile der Molekülwolke, in die der junge Stern eingebettet ist. Die Konturen beginnen jeweils 3  $\sigma$  über dem Rauschen und besitzen einen Abstand von  $\sqrt{2}$ .

sen ähnlich hohe Massenverlustraten ab und kommen zu dem Schluß, daß diese nur über kurze Zeiträume aufrecht erhalten werden können. (Kania, Neckel, Staude)

#### *Herbig Ae/Be-Sterne*

Mit ISOPHOT suchten wir bei einer Gruppe von Herbig Ae/Be-Sterne sowie einer Reihe von A- und B-Hauptreihensternen im nahegelegenen Haufen in Ursa Major bei Wellenlängen bis zu 200  $\mu\text{m}$  nach Emission im fernen Infrarot. Von den neun Mitgliedern des UMa-Haufens zeigte nur  $\beta$  UMa meßbare Emission von zirkumstellarem Staub, die bereits von IRAS her bekannt ist. Da die ISOPHOT-Beobachtungen bedeutend empfindlicher waren als die IRAS-Bilder, deuten die Ergebnisse darauf hin, daß zirkumstellarer Staub in der Umgebung von Hauptreihensternen (Vega-Phänomen) bei nahegelegenen A- und B-Sternen relativ selten und jedenfalls weniger häufig auftritt, als früher aufgrund weniger empfindlicher Untersuchungen angenommen wurde.

Die spektrale Energieverteilung zwischen 12  $\mu\text{m}$  und 100  $\mu\text{m}$  bei unserer Auswahl von acht Herbig Ae/Be-Sternen bestätigt im wesentlichen die mit IRAS erzielten Ergebnisse. Bei 60  $\mu\text{m}$  und 100  $\mu\text{m}$  kann ISO die im Infrarot strahlende Region besser lokalisieren und in einigen Fällen die Infrarotquelle räumlich auflösen. Die Messungen bei 200  $\mu\text{m}$  deuten auf größere Mengen kalten Staubes hin, als aufgrund einer Interpolation zwischen Messungen mit IRAS und im Submillimeterbereich angenommen wurde. Wir interpretieren diese Daten mit Hilfe von ein- und zweidimensionalen Strahlungstransportmodellen. (P. Ábrahám, Ch. Leinert, D. Lemke, mit A. Burkert, Jena)

*T-Tauri-Sterne, junge Doppelsterne*

Die Untersuchung der Doppelsternhäufigkeit unter röntgenselektierten T-Tauri-Sternen wurde fortgesetzt. In Taurus zeigte sich kein Unterschied in der Doppelsternhäufigkeit zwischen klassischen und 'weak-lined' T-Tauri-Sternen. Jedoch besteht ein Unterschied zwischen engen und weiten Doppelsternen in dem Sinn, daß die engen Systeme eine flache Verteilung der Helligkeitsverhältnisse aufweisen, während diese bei den weiten Systemen zu kleinen Werten hin stark ansteigt. Die Auswertung der Speckle-Daten der röntgenselektierten jungen Sterne in der OB-Assoziation Upper Scorpius, die in Zusammenarbeit mit Hans Zinnecker, Potsdam, und Andreas Eckart, Garching, durchgeführt wird, ergab ein komplizierteres Bild als in Taurus-Auriga: Während die Verteilung der Doppelsterne über ihren Umlaufzeiten überall in Taurus-Auriga die gleiche ist, fanden wir deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Untergruppen in Upper Scorpius. Im nördlichen Teil dieser Region (Upper Scorpius A) hat die Verteilung – ähnlich wie in Taurus-Auriga – ein breites Maximum bei etwa  $10^5$  Tagen. Im südlichen Teil (Upper Scorpius B) dagegen besitzen die meisten Doppelsterne Perioden von mehr als  $10^6$  Tagen. Dieser Unterschied ist mit der räumlichen Verteilung der B-Sterne korreliert, die im nördlichen Teil konzentriert sind. (R. Köhler, Ch. Leinert, mit W. Brandner, Caltech)

Die jungen Doppelsternsysteme in Taurus-Auriga wurden unter folgenden Gesichtspunkten weiter untersucht: 1. Erfassung der Bahnbewegungen in diesen Systemen. Zusammen mit den seit 1989 auf dem Calar Alto gewonnenen 1D- und 2D-Speckle-Beobachtungen können wir Bahnstücke von bis zu  $20^\circ$  überblicken, so daß zumindest statistische Aussagen über Bahnen und Systemmassen möglich werden. Eine wichtige Vorarbeit für die Erfassung der Bahnbewegungen war die Eichung von Pixelskala und Orientierung der Detektoren bei Beoberkungskampagnen in den Jahren 1993-96. Dies geschah durch astrometrische Fits an Aufnahmen des Trapez-Sternhaufens und durch direkten oder indirekten Anschluß aller Meßkampagnen an dieses System. 2. Die Bestimmung von Helligkeitsverhältnissen in  $J$ ,  $H$  und  $K$  liefert zusammen mit der bekannten Photometrie der Systeme die Helligkeiten der Komponenten und erlaubt es, diese einzeln in Nahinfrarot-Farbenhelligkeits- und Zweifarbanddiagrammen zu diskutieren. Der Vergleich mit theoretischen Isochronen und Entwicklungswegen erlaubt Aussagen über die relativen Alter und Massen der Komponenten. (J. Woitas, Ch. Leinert)

*Junge Sternhaufen, Anfangsmassenfunktion*

In einem dichten jungen Sternhaufen, wie dem Trapez-Haufen im Orion ( $\sim 4.7 \cdot 10^4$  Sterne pro  $\text{pc}^3$ ), werden junge Doppelsternsysteme aufgrund dynamischer Wechselwirkungen besonders häufig zerstört. Deshalb wird im Trapez-Haufen eine geringere Doppelsternhäufigkeit erwartet, als in Sternentstehungsgebieten mit kleineren stellaren Dichten (z.B. im Taurus). Die zu dieser Thematik durchgeführten speckle-holographischen Beobachtungen des Zentrums des Trapez-Haufens wurden abgeschlossen. Die wichtigsten Ergebnisse sind: die Doppelsternhäufigkeit der Sterne mit Massen  $M \leq 1.5 M_\odot$  ist im Zentrum des Sternhaufens um etwa einen Faktor 3 geringer als bei den T-Tauri-Sternen in Taurus-Auriga. Dieses Ergebnis deutet an, daß die Doppelsternhäufigkeit von Vorhauptreihen-Sternen eine Funktion der physikalischen Bedingungen der lokalen Sternentstehungsregion ist. Anders verhält es sich mit der Multiplizität der massereichen OB-Sterne. Diese zeigen eine besonders hohe Rate an stellaren Begleitern; viele der OB-Sterne sind sogar Dreifach- oder Vierfach-Systeme, wie z.B. der Trapez-Stern  $\theta^1$  Ori A, bei dem wir einen Begleiter in einem Abstand von  $\sim 0.2''$  entdeckten.

Da sich die bisherigen Untersuchungen nur auf das Zentrum des Trapez-Haufens beschränkten wurde mit der Auswertung von Beobachtungen begonnen, die auch die Außenbereiche des Trapez-Haufens beinhalten. Diese Daten wurden mit der adaptiven Optik des 3.6-m-Teleskops auf La Silla gewonnen und haben ähnlich hohe Auflösung wie die speckle-holographischen Bilder ( $\sim 0.13''$  FWHM). Die Analyse dieser Daten bestätigt die aus den speckle-holographischen Daten ermittelte Doppelsternhäufigkeit und zeigt insbesondere,

daß keine radiale Abhängigkeit der Doppelsternhäufigkeit vorliegt (untersuchter Entfernungsbereich:  $r < 0.25$  pc vom Haufenzentrum). (Petr, Beckwith; Coudé du Foresto, Paris; McCaughrean, Zinnecker, Potsdam)

#### *Dynamik von Molekülwolken und Sternentstehung*

Die Fragmentation gravitativ instabiler protostellarer Kerne und die Entstehung von Mehrfach-Sternsystemen wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit P. Bodenheimer (Santa Cruz, CA) und M. Bate untersucht. Erstmals konnte gezeigt werden, daß auch anfangs zentral konzentrierte protostellare Kerne in ein Mehrfachsystem zerfallen, welches sich anschließend durch N-Körper-Wechselwirkung auf chaotische Weise weiterentwickelt. Diese Rechnungen, in Zusammenhang mit den von R. Klessen durchgeführten großskaligen Simulationen der Entstehung von Sternhaufen in gravitativ instabilen Regionen von Molekülwolken, ermöglichen es, die Massenverteilung und Multiplizität von Sternsystemen in Abhängigkeit von den Anfangs- und Randbedingungen vorherzusagen und mit Beobachtungen von jungen Sterngebieten zu vergleichen.

A. Burkert und P. Bodenheimer untersuchten die Entstehung von Braunen Zwergen, d.h. von Objekten mit Massen kleiner als 0.08 Sonnenmassen. Es zeigt sich, daß diese Objekte erst in der Spätphase des gravitativen Kollapses und der Fragmentation eines protostellaren Kerns aus dem restlichen, noch nicht akkretierten Material entstehen können. Aufgrund der speziellen Entstehungsbedingungen sollten diese Objekte keinen dominierenden Massenanteil besitzen, was gut mit den Beobachtungen übereinstimmt.

Sterne entstehen in dichten, turbulenten Molekülwolken. Die Entstehung inhomogener Gaswolken durch Kühlungsinstabilitäten aus einer warmen, diffusen Gasphase wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit D. Lin (Santa Cruz, CA) untersucht. Numerische Rechnungen zeigen, daß Molekülwolken die zu beobachtende Unterstruktur schon bei ihrer Entstehung erhalten können. Die Stabilität der Molekülwolken gegen gravitativen Kollaps als Folge der internen turbulenten Energie und ihre Entwicklung durch Energiedissipation und schließlich durch die Entstehung eines Sternhaufens wurde als ein wichtiges Projekt der Theoriegruppe von M. Mac Low, R. Klessen und A. Burkert genauer untersucht.

Ralf Klessen studierte in Zusammenarbeit mit Andreas Burkert Fragmentation und Sternentstehung im Inneren von Molekülwolken. Die Zeitentwicklung des Systems wurde numerisch mit Hilfe von SPH (Smoothed particle hydrodynamics) betrachtet. Um die Kapazität von Hochleistungsrechnern zu erreichen, wurde die SPH-Methode auf der Spezialhardware GRAPE (GRAvity Pipe) implementiert.

In einem selbstgravitierenden, isothermen Modell wurde das Wechselspiel von Gravitation und Gasdruck untersucht. Ausgehend von einfachen Anfangsbedingungen bildet sich ein komplexes Netzwerk von Filamenten und kollabierenden protostellaren Knoten. Im Laufe der zeitlichen Entwicklung entsteht ein dichter Haufen akkretierender Protosterne, dessen Eigenschaften mit Beobachtungsdaten verglichen werden. Trotz seiner Einfachheit ist das Modell in der Lage, kinematische und räumliche Eigenschaften von jungen Sternhaufen gut zu reproduzieren. Die Massen der entstehenden Protosterne sind logarithmisch normalverteilt. Nimmt man eine Sternentstehungseffizienz von 10% an, so stimmt die Verteilung hervorragend mit der beobachteten Anfangsmassenfunktion (IMF) für Mehrfachsternsysteme überein. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß rein gravitative Fragmentations- und Akkretionsprozesse die Massen von Sternen bestimmen.

O. Kessel untersuchte im Rahmen seiner Doktorarbeit die energetische Wechselwirkung von Protosterne mit der umgebenden Gaswolke. Hierfür optimierte er das bereits entwickelte Verfahren zur Simulation der Wirkung ionisierender Strahlung, das in den SPH-Code implementiert wurde, und bereitete es zur Benutzung zusammen mit der GRAPE-Hardware vor. Die zeitabhängige Ionisationsratengleichung wurde eingebaut und der Code Testproblemen unterworfen. In Zusammenarbeit mit H.W. Yorke und S. Richling (Würzburg) ermittelte Kessel theoretische spektrale Energieverteilungen, Linienprofile und Emissionskarten aus numerischen Simulationen evaporierender Scheiben um junge Sterne mittlerer

Masse. Die Ergebnisse wurden mit Beobachtungen ultrakompakter HII-Gebiete und junger stellarer Objekte verglichen.

Die Lebensdauer von Molekülwolken liegt im Bereich von  $3 \times 10^7$  Jahren, während die Gravitationskollapszeit im freien Fall nur  $t_{\text{ff}} = (1.4 \times 10^6 \text{ yr})(n/10^3 \text{ cm}^{-3})^{-1/2}$  beträgt. Bei Fehlen einer nichtthermischen Unterstützung findet der Kollaps dieser Wolken und die Sternbildung wahrscheinlich innerhalb einer kleinen Spanne der beobachteten Lebensdauer statt. Die beobachteten breiten molekularen Emissionslinien deuten darauf hin, daß sie durch hydrodynamische Turbulenzen mit Überschallgeschwindigkeit gestützt werden. Diese Möglichkeit wurde jedoch verworfen, da derartige Turbulenzen in einem Zeitraum der Größenordnung  $t_{\text{ff}}$  abklingen würden. Eine mögliche Alternative waren sub- oder trans-Alfvénische magnetohydrodynamische (MHD) Turbulenzen, von denen angenommen wurde, daß sie um eine Größenordnung langsamer abklingen. Mac Low hat in Zusammenarbeit mit Klessen, Burkert und M. D. Smith (Würzburg) numerische Untersuchungen komprimierbarer, abklingender Turbulenzen mit und ohne Magnetfelder durchgeführt, deren anfängliche effektive Alfvén- und Mach-Werte bis zur Höhe von 5 reichten. Die hydrodynamischen Modelle wurden mit dem gitterbasierten Programm ZEUS auf dem Rechner Cray J90 der Theoriegruppe sowie mit einem geglätteten Partikel-Hydrodynamikprogramm (SPH) auf dem Spezialrechner der Gruppe mit GRAPE-Prozessoren berechnet, während die MHD-Modelle mit ZEUS auf dem Cray J90 gerechnet wurden. Es konnten Auflösungen bis hin zu  $256^3$  Zonen oder 350 000 Partikel untersucht werden. Diese Untersuchungen werden nun auf dem SGI Origin 2000 mit acht Prozessoren fortgeführt, der die Cray ersetzt hat. Im eindimensionalen Fall (1D) konnte gezeigt werden, daß magnetisierte Turbulenzen tatsächlich schneller abklingen als nichtmagnetisierte Turbulenzen. In allen Bereichen, in denen 3D-Turbulenzen untersucht wurden – dem super-Alfvénischen, dem Überschallbereich, dem sub-Alfvénischen und dem subsonischen Bereich –, nimmt die kinetische Energie mit  $t^n$  ab, wobei  $0.85 < \eta < 1.2$ . Dementsprechend müssen die beobachtete lange Lebensdauer und die Überschallbewegungen in Molekülwolken ihre Ursache in einem externen Antrieb, wie galaktischen Scherbewegungen, massereichen Sternen, protostellaren Ausflüssen oder einem anderen Mechanismus haben, da eine unangetriebene Turbulenz viel zu schnell zerfällt, um die Beobachtungen zu erklären, unabhängig davon, ob Magnetfelder vorhanden sind.

#### *Galaktischer Zirkus und Globulen*

In schwachen Zirkus-Wolken wurden durch Messungen mit 3'-Blenden und mit Schmalbandfiltern die sogenannten unidentifizierten IR-Banden bei  $6.3 \mu\text{m}$ ,  $7.7 \mu\text{m}$  und  $11.3 \mu\text{m}$  nachgewiesen. Überraschenderweise wurden, trotz der ganz unterschiedlichen UV/VIS-Strahlungsfelder in den untersuchten Regionen, wie z.B. Reflexionsnebeln und HII-Regionen, fast die gleichen Linienverhältnisse zwischen den C-H und C-C Banden gefunden. Dies steht im Gegensatz zu Vorhersagen des PAH-Modelles.

Der Thumbprint-Nebel wurde bei  $100 \mu\text{m}$  und  $200 \mu\text{m}$  kartiert. Diese Globule wird offenbar nur vom interstellaren Strahlungsfeld (ISRF) geheizt. Die neuen IR-Daten erlauben eine Energiebilanz zwischen absorbiertem ISRF einerseits und reflektierter und thermischer Strahlung des kalten Staubes andererseits mit einer Genauigkeit von besser als 30%.

In mehreren Dunkelwolken konnten beim Kartieren im FIR kalte Knoten mit einer Staubtemperatur  $T \approx 12 \text{ K}$  entdeckt werden, die möglicherweise protostellare Kerne sind.

Der galaktische Zirkus wurde in mehreren etwa  $0.25$  Quadratgrad großen Feldern unterschiedlicher Helligkeit auf seine räumliche Struktur analysiert. Messungen bei  $90 \mu\text{m}$  mit etwa doppelt so hoher Auflösung wie IRAS zeigen eine weitere Verästelung der Strukturen. Bei  $175 \mu\text{m}$  konnte erstmals der Zirkus mit etwa  $2'$  Auflösung untersucht werden (Abb. 9). (Zum Vergleich: bei COBE beträgt die Auflösung  $42'$ .) Dieser Staub bei  $T \approx 17 \text{ K}$  zeigt ähnliche Strukturen wie der Zirkus bei  $100 \mu\text{m}$ . Das Struktur-Rauschen des Zirkus fällt mit der dritten Potenz der räumlichen Frequenzen. Dieses Zirkus-Rauschen bestimmt über große Teile des Himmels die Nachweisgrenze eines 60-cm-Teleskopes wie ISO. Größere

*Abb. 9: Zirkus-Emissionen im Cepheus-Flare. Oben: IRAS-Karten bei 100  $\mu\text{m}$ . Unten: ISOPHOT-Karten mit höherer räumlicher Auflösung bei 90  $\mu\text{m}$  und die ersten 175- $\mu\text{m}$ -Messungen.*

Teleskope werden daher eine tiefere Nachweisgrenze erreichen. Mit ISO wurden bereits tiefe Durchmusterungen nach extragalaktischen Quellen in Fenstern geringer 175- $\mu\text{m}$ -Helligkeit ( $< 2$  MJy/sr) begonnen. Hier beteiligt sich das MPIA an einer von J.-L. Puget (IAS) geführten internationalen Kollaboration.

Die 175- $\mu\text{m}$ -Helligkeitsprofile aus den Schwenks der Zufallsdurchmusterung wurden mit entsprechenden Streifenkarten von IRAS bei 60  $\mu\text{m}$  und 100  $\mu\text{m}$  korreliert. Die Aussagekraft der dabei entstehenden Farbtemperatur-Profile der gesamten Milchstraße wird zunächst in Molekülwolkenkomplexen (CO-Daten) untersucht. Die Schwenks zeigen in größerer Zahl Grate und Knoten kalter Zirkus-Strukturen.

Eine Reihe von Arbeiten zur interstellaren Materie werden in enger Zusammenarbeit mit der Universität Helsinki (K. Lehtinen, K. Mattila u.a.) und der ESA (R. Laureijs) durchgeführt. (Ábrahám, Herbstmeier, Klaas, Kunkel, Lemke, Surace, Tóth)

## 5.2 Entwickelte Sterne

### *Zirkumstellare Scheiben um Hauptreihensterne und extrasolare zodiakale Staubwolken*

Für einen Beobachter außerhalb des Sonnensystems ist die zodiakale Staubwolke das auffälligste Anzeichen dafür, daß Objekte von Planetesimalgröße die Sonne begleiten. Für ihn ist der zodiakale Staub mit seiner Gesamtmasse von etwa einem Asteroiden im optischen oder thermischen Infrarot leichter nachzuweisen als alle Planeten in ihrer Umlaufbahn um die Sonne. Die Suche nach zodiakalen Staubwolken in der Umgebung von anderen, nahen Sternen ist daher ein wichtiger Ansatz zur Charakterisierung der unsichtbaren Mitglieder extrasolarer Planetensysteme.

Folgende, bisher ungelöste Fragen wurden 1997 untersucht: Welcher Anteil der nahegelegenen Einfach- und Doppelsterne auf der Hauptreihe zeigt Anzeichen von zodiakalem Staub? Ist die scheibenförmige Struktur um das Doppelsternsystem BD +31° 643 eine echte Doppelsternscheibe? Wird es zukünftigen Raumteleskopen und Rauminterferometern wirklich gelingen, extrasolare Planeten direkt zu entdecken, obwohl die thermische Emission und das Streulicht exo-zodiakaler Staubwolken diejenige der extrasolaren Planeten überwiegt?

Die erste Frage wurde durch eine Neubewertung von IRAS-Daten beantwortet, die zur Identifizierung bestimmter Sterne mit zodiakalen Staubwolken verwendet wurden. Entsprechend der jeweils in Frage gezogenen Studie fanden wir Hinweise darauf, daß die Forscher die Anzahl exo-zodiakaler Staubwolken um etwa 30–50% überschätzt haben. Im schlimmsten Fall waren sogar 74% der Staubwolken Fehlidentifikationen. Der Anteil der Hauptreihensterne mit exo-zodiakalen Staubwolken beträgt daher wahrscheinlich nicht nahezu 25%, wie seither vermutet wurde, sondern etwa 15%.

Die scheibenförmige Struktur um BD +31° 643 wurde mit verschiedenen Instrumenten untersucht. 10- $\mu\text{m}$ -Bilder mit der MAX-Kamera am UKIRT zeigten keine zirkumstellaren thermischen Emissionen, was zu der Annahme führte, daß der in Optischem als Streulicht sichtbare Staub relativ kalt ist. Im Dezember 1997 wurden mit dem Hubble-Teleskop NICMOS-Beobachtungen im J- und H-Band durchgeführt, und wir hoffen, mit diesen hochauflösenden Daten zeigen zu können, wie die Staubstruktur physikalisch mit dem zentralen Doppelstern zusammenhängt. (P. Kalas)

### *Planetarische Nebel*

Die Entstehung und Struktur von kometenartigen Klumpen in Planetarischen Nebeln wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit R. O'Dell (Rice University) untersucht. Hierzu wurden HST-Aufnahmen von Knoten im Helix-Nebel analysiert und in einer Veröffentlichung gezeigt, daß die ionisierten äußeren Schichten der Knoten eine erstaunlich kleine Skalenhöhe besitzen, was auf ein komprimierendes umgebendes Medium mit hohem Druck und wahrscheinlich auch mit hoher Temperatur ( $10^6$  K) hinweist. Die kometenartigen Schwänze der Knoten können als Folge eines stellaren Windes gedeutet werden. Hierzu wurden detaillierte numerische Simulationen der Entwicklung dichter Gasklumpen im ionisierenden Strahlungsfeld des Zentralsterns durchgeführt und es wurde gezeigt, daß die Wechselwirkung des von den Klumpen abströmenden ionisierten Gases mit einem schnellen stellaren Wind die beobachtete kometenartige Struktur der Knoten im Helix-Nebel sehr gut erklären kann.

### *Leuchtkräftige Blaue Veränderliche*

Leuchtkräftige Blaue Veränderliche stellen eine seltene Klasse blauer Überriesen dar, die sich durch einen intensiven Massenverlust und eine komplexe spektro-photometrische Veränderlichkeit auszeichnen. Es wird angenommen, daß es sich um direkte Vorläufer der Supernovae vom Typ II handelt. Wir haben mit der thermischen Infrarotkamera MAX des MPIA auf dem 3.8-m-UKIRT-Teleskop (Hawaii) die ersten hochauflösenden Bilder der thermischen Emission eines galaktischen Leuchtkräftigen Blauen Veränderlichen

(HD 168625) erhalten. Dank des neuen Tip-tilt-Sekundärspiegels, der vom MPIA für das UKIRT gebaut wurde, sind die bei 4.7, 10.1, 11.6 und 19.9  $\mu\text{m}$  erhaltenen Bilder beugungsbegrenzt und ermöglichen die Untersuchung der Staubverteilung in der Umgebung dieser Quelle mit einer zuvor nicht erreichten räumlichen Auflösung. Ausgehend von den vorhandenen spektrophotometrischen Daten und der Photometrie des Zentralsterns im mittleren Infrarot bestimmten die Autoren den bisher angenommenen Abstand dieser Quelle von 2.2 kpc neu und legten ihn auf 1.2 kpc fest. Eine Änderung der Entfernung zieht auch eine Änderung der Position im HR-Diagramm und entsprechend auch andere mögliche Evolutionsmodelle für diese Quelle nach sich. Die Staubemission ist optisch dünn und spiegelt daher die ungefähre Massenverteilung gut wieder. Sie gibt einen eindeutigen Hinweis auf die bipolare Struktur der Nebel. Der Großteil des IR-Flusses stammt aus einer geometrisch dünnen Staubschicht, welche an den Außenkanten des Nebels lokalisiert ist. Aus der spektralen Energieverteilung im mittleren Infrarot leiteten die Autoren die Zusammensetzung und Temperatur der Staubkörner ab. Mit Hilfe eines einfachen geometrischen Modells schätzten sie die Staubdichte und die Gesamtmasse der Hülle ab. Abschließend untersuchten sie den Entstehungsmechanismus der Staubhülle (nova-ähnlicher Ausbruch oder wechselwirkende Sternwinde), wobei sie feststellten, daß die Wechselwirkung des derzeitigen Windes mit einem langsameren „staubigen“ Wind ( $\dot{M} \simeq 2 \times 10^{-5} M_{\odot}/\text{yr}$ ,  $v \simeq 10$  km/s), der durch den Sternvorläufer in einer früheren Phase ausgestoßen wurde, bei weitem den wahrscheinlichsten Entstehungsmechanismus der Nebel um HD 168625 darstellt. (M. Robberto, T. M. Herbst)

### *Späte Sterne*

Für die sehr massearmen Komponenten des nahen Dreifachsterns LHS 1070 (Masse der Begleiter  $M \approx 0.08 - 0.09 M_{\odot}$ ) haben wir mit dem Hubble-Space-Teleskop photometrische und spektroskopische Beobachtungen im nahen Infraroten von 1–2.3  $\mu\text{m}$  gewonnen. Damit können wir vor allem die zunächst aus optischen Messungen abgeleiteten Effektivtemperaturen von  $\approx 2900$  K für die Hauptkomponente und  $\approx 2700$  K für die Begleiter überprüfen und gegebenenfalls korrigieren. Die bisherigen, aus dem Vergleich von optischen Spektren mit Modellrechnungen gewonnenen Werte sind recht unsicher, da wahrscheinlich die Bildung von Staub in den äußersten Schichten dieser Sterne eine wesentliche Rolle spielt, und diese Staubbildung bisher in den Modellen nur ungenügend erfaßt ist.

In ähnlicher Weise wie bei den jungen Doppelsternsystemen in Taurus-Auriga wurde die Bahnbestimmung der sonnennahen Doppel- bzw. Dreifachsterne Gliese 732.1, Gliese 866 und LHS 1070 weiter vorangetrieben. Für LHS 1070 bestätigt sich, daß die beiden Begleiter Massen sehr nahe der Grenzmasse für stabiles Wasserstoffbrennen von  $0.08 M_{\odot}$  haben müssen. (Ch. Leinert, J. Woitas mit F. Allard, Wichita; A. Richichi, Firenze)

### *Braune Zwerge*

Wir haben mit einer empfindlichen großflächigen Durchmusterung nach Braunen Zwergen begonnen. Hierzu benützen wir die Omega-Infrarotkameras im Primär- und Cassegrain-Fokus des 3.5-m-Teleskops. Unsere Suchstrategie beruht auf der Tatsache, daß das Spektrum und die Breitbandfarben des gesicherten Braunen Zwergs Gl 229B extrem rote  $R - J$ -Farben und tiefe Methanabsorptionsbanden im H- und K-Band aufweisen. Wir haben kürzlich eine Zusammenarbeit begonnen, die uns Zugang zu nahezu 10 Quadratgrad Feldern (bis  $R = 24.5$ ) im R-Band ermöglicht. Zusammen mit den üblichen Methanfiltern (bereits verfügbar) erhalten wir damit sehr gute Möglichkeiten, entweder eine große Anzahl Brauner Zwerge zu finden oder zumindest schlüssige Einschränkungen für deren Häufigkeit in der Galaxie zu bestimmen.

In vier Nächten im Oktober 1997 beobachteten wir mit der Omega-Kamera im Primärfokus des 3.5-m-Teleskops ca. 3 Quadratgrad mit den Breitbandfiltern J und K' und den Methanfiltern. Diese Daten wurden teilweise reduziert, und die ersten Ergebnisse sind sehr ermutigend. Wir werden die Nahinfrarotdaten Anfang 1998 mit den R-Band-Messungen

unserer Kollegen vergleichen. Unser Experiment schneidet im Vergleich mit großflächigen Untersuchungen im nahen Infrarot, wie z.B. DENIS, bei der Identifizierung einer statistisch signifikanten Menge Brauner Zwerge gut ab. Erklärtes Hauptziel von DENIS und ähnlichen Untersuchungen ist es, substellare Objekte zu finden, wobei jedoch deren relativ geringe Empfindlichkeit die Suchmenge begrenzt. So ist DENIS beispielsweise nur in der Lage, Gl 229B bis zu einem Abstand von ca. 6 pc zu entdecken. Dies entspricht einem durchmusterten Volumen von  $330 \text{ pc}^3$  in den 15 000 Quadratgrad der Untersuchung. Bei unserem einmaligen Durchgang im vergangenen Oktober verfügten wir über ausreichende Empfindlichkeit, um Gl 229B noch im Abstand von 100 pc zu entdecken. Kombiniert mit unserem durchmusterten Himmelsareal von 3 Quadratgrad entspricht dies einem untersuchten Volumen von  $300 \text{ pc}^3$  oder etwa dem gesamten Volumen der DENIS-Durchmusterung. (T. M. Herbst, D. J. Thompson)

### 5.3 Planetensystem

#### *Kometen und Asteroiden*

Das thermische Standardmodell für Asteroiden wurde mit neuen, vor allem mit ISOPHOT und UKIRT (Max-Kamera) gewonnenen Daten verbessert. In Zusammenarbeit mit J. Lagerros (Univ. Uppsala) wurden eine realistische Beschreibung ihrer Form und eine Berücksichtigung der Wärmeleitung in die Modelle aufgenommen. 10 Asteroiden (Ceres, Pallas, Juno, Vesta ...) können jetzt als Eichquellen mit einer photometrischen Genauigkeit von 10% für ISO und künftige IR-Weltraumteleskope benutzt werden. Das Institut ist an einem Kometenbeobachtungsprogramm des MPI für Kernphysik (E. Grün) beteiligt. Am Kometen Hale-Bopp wurden durch FIR-Messungen die Veränderung der Silikatabsorptionsbanden und die Temperaturentwicklung (240 ... 140 K) der Koma in Abhängigkeit vom heliozentrischen Abstand bestimmt. (P. Abraham, Ch. Leinert, D. Lemke, Th. Müller)

Die Staubjets in der Koma des Kometen Hale-Bopp haben sich in den Wochen vor dem Perihel dramatisch weiterentwickelt. Im Februar begann sich im Staubschweif des Kometen das bisher nur von wenigen Kometen bekannte und jetzt erstmals vor dem Perihel beobachtete Striae-Phänomen zu zeigen. Mit den Aufnahmen am Schmidt-Teleskop konnte das Phänomen vom ersten Auftreten bis Mitte April verfolgt werden. Das Sekanina-Farrell-Modell der Teilchenfragmentation im Staubschweif erklärt die Striae-Bildung und -Dynamik gut. Demnach scheint das Staubmaterial jeder der simultan sichtbaren Striae aus je einem Staubausschub derselben Quelle der Oberfläche des Kometenkerns zu stammen, das im Abstand je einer Kernrotationsperiode freigesetzt wird. Das Eruptionsmaterial bewegt sich dann unter Einfluß des Strahlungsdrucks durch den Staubschweif und fragmentiert nach einer mittleren Lebensdauer von 13–15 Tagen unter Bildung je einer Stria. Modellierungen mit CCD-Beobachtungsdaten vom Calar Alto und vom Wendelstein sind im Gange. (Birkle; Böhnhardt, Univ. Sternw. München/ESO, Chile; Sekanina, JPL, Pasadena)

#### *Zodiakallicht*

Mit dem Spektrometer ISOPHOT-S auf dem ISO-Satelliten erhielten wir Infrarotspektren des Zodiakallichts im Bereich 5–12  $\mu\text{m}$  in 17 verschiedenen Blickrichtungen bezogen auf die Sonnenbahn. Die Kalibration dieser schwachen Signale gestaltete sich schwierig, schließlich erarbeiteten wir jedoch ein Verfahren, das für schwache mit ISOPHOT-S beobachtete Quellen allgemein anwendbar ist. Die Spektren haben die Form eines Schwarzen Körpers mit Temperaturen von 250–270 K und zeigen keine Besonderheiten. Dies stimmt mit den Ergebnissen des japanischen Infrarotsatelliten IRTS und der Infrarotkamera ISO-CAM auf ISO überein. Unsere Daten weisen einen geringfügigen, jedoch systematischen Temperaturtrend in ekliptischer Blickrichtung auf, der auf die räumliche Verteilung des interplanetaren Staubes zusammen mit den physikalischen Eigenschaften der Staubpartikel zurückzuführen ist. (P. Abraham, Ch. Leinert, D. Lemke)



Das Zodiakallicht wurde nahe seines spektralen Helligkeitsmaximums bei  $25 \mu\text{m}$  nach möglichen kleinskaligen, räumlichen Strukturen (Wolken) untersucht. Bis zur erreichten Auflösung und bis zu Modulationen von 0.2 % der Gesamthelligkeit ist das Zodiakallicht strukturlos. Sein Spektrum konnte zwischen 6 und  $12 \mu\text{m}$  mit einer spektralen Auflösung von  $\lambda/\Delta\lambda \approx 60$  gemessen werden. Es ist ein Kontinuum; Silikatbanden bei  $10 \mu\text{m}$  sind nicht nachgewiesen. (P. Abraham, Ch. Leinert, D. Lemke, Th. Müller)

## 6 Extragalaktische Astronomie: Programme und Ergebnisse

### 6.1 Calar Alto Deep Imaging Survey (CADIS)

*Beteiligte Wissenschaftler:* Am Institut beteiligen sich die folgenden Wissenschaftler und Studenten an CADIS: Beckwith, Fockenbrock, Fried, Hippelein, Huang, v. Kuhlmann, Leinert, Meisenheimer (Leitung), Phleps, Röser, Thommes, Thompson, C. Wolf. Außerdem: Chaffee (Keck Observatory, Hawaii) und Hopp (Universitätssternwarte München, beratend).

#### *Instrumentierung*

Die Durchmusterungsinstrumente CAFOS 2.2 und OMEGA-prime am 3.5-m-Teleskop arbeiten zufriedenstellend. Eine Einschränkung ist dadurch gegeben, daß die Belichtungszeit in K' (1 s pro frame) genauso lang wie die Auslesezeit ist – damit ist die Beobachtungseffizienz in K' auf etwa 40 % begrenzt. Dies soll in naher Zukunft durch einen schnelleren Auslesemodus an OMEGA-prime verbessert werden.

Beim Einsatz des Fokalreduktors MOSCA am 3.5-m-Teleskop traten zwei Probleme auf: Zum einen zeigten viele Filter im kollimierten Strahl sehr starke Reflektionen und Bildfehler. Zum anderen verzögerte sich die Lieferung des Fabry-Pérot-Etalons um ein volles Jahr, so daß im Berichtsjahr keine Fabry-Pérot (FP)-Beobachtungen möglich waren. Beide Probleme konnten Ende des Jahres gelöst werden. Ein Umbau von MOSCA erlaubt es nun, Filter auch im konvergenten Bündel einzusetzen. Dies reduziert die internen Reflexe um mehr als einen Faktor 10 und erleichtert die Anforderungen an die optische Qualität der Filter. Das FP-Etalon (mit hervorragender Qualität) wurde im Dezember geliefert und für den Einsatz im Januar 1998 vorbereitet.

In Verbindung mit Schlitzmasken, die auf einer CNC-Fräsmaschine hergestellt werden, erweist sich MOSCA als hervorragend für die Multi-Objekt-Spektroskopie geeignet, die notwendig ist, um die Survey-Ergebnisse zu verifizieren. (Fried, Hippelein, v. Kuhlmann, Meisenheimer, Röser, Thompson, C. Wolf)

#### *Beobachtungen*

Von insgesamt 81 Nächten am 2.2-m- und 3.5-m-Teleskop (CAFOS: 41, OMEGA: 12, MOSCA: 28) konnten wir 37 nutzen (46 %). Dies liegt deutlich unterhalb der Erwartung aufgrund der langfristigen Wetterstatistik. Mit einer Beobachtungseffizienz von 2.7 ksek Integration pro klarer Stunde erreichten wir am CAFOS 2.2 nahezu das selbstgesteckte Ziel. Die Effizienz der MOSCA-Beobachtungen (60 %) ist etwas geringer, da die Optimierung des neuen Instrumentes zusätzliche Zeit in Anspruch nahm. Wie schon erwähnt, ist die Effizienz der K'-Beobachtungen auf etwa 40 % limitiert. Insgesamt gelang es, etwa die Hälfte der Beobachtungen in den Breit- und Mittelbandfiltern, sowie in den Veto-Filtern zum Abschluß zu bringen. Damit liegen für 4 Felder alle Beobachtungen vor, um eine Vielfarben-Analyse durchzuführen. Zusätzlich wurde ein Feld des Canadian French Redshift Surveys (CFRS), in dem Spektren für 271 Objekte vorliegen, mit den CADIS-Filtern beobachtet, um eine Optimierung der Vielfarben-Methode zu ermöglichen.

Die Lieferverzögerung des FP-Etalons für MOSCA und die teilweise sehr unsichere Wetterlage während der CAFOS-2.2-Beobachtungen führte allerdings dazu, daß bisher nur ein

Bruchteil der FP-Beobachtungen ( $< 10\%$ ) abgeschlossen werden konnten. Infolgedessen liegen nur für zwei Felder ( $09^h$ -,  $16^h$ -Feld) ausreichende Daten für eine Emissionslinien-Analyse vor. (Alle CADIS-Mitarbeiter)

#### *Datenanalyse*

Obwohl sich das im Vorjahr entwickelte Standardverfahren zur Auswertung der Survey-Daten (siehe Jahresbericht 1996) in seiner Grundstruktur bewährt hat, mußten wir an der Flatfield-Korrektur der FP-Daten eine wesentliche Veränderung vornehmen. Es stellte sich nämlich heraus, daß die zentrale Aufhellung in den Aufnahmen durch das FP-Etalon nicht – wie angenommen – durch die Transmissions-Charakteristik des Etalons, sondern durch interne Reflexe im CAFOS 2.2 erklärt werden müssen (s.o. CAFOS 2.2). Eine modifizierte Flatfield-Korrektur mußte entwickelt werden, die auf zusätzlichen Kalibrationsaufnahmen zur Bestimmung der Transmission beruht.

Große Fortschritte wurden bei der automatischen Objektklassifikation erzielt: Das von Ch. Wolf entwickelte Verfahren, Sterne, Galaxien und Quasare anhand ihrer Lage in dem vieldimensionalen Farbraum zu unterscheiden, der durch einige zehntausend Referenzspektren aufgespannt wird, erwies sich als äußerst zeitsparend und sehr verlässlich (siehe Ergebnisse). Nur bei der Schätzung der Rotverschiebung von Galaxien im Bereich  $0.2 < z < 1$  sind noch Verbesserungen erforderlich (Erweiterung der spektralen Referenzbibliothek oder der beobachteten Farben).

Ein erster Ansatz zur automatischen Einordnung von Emissionslinien-Galaxien in Rotverschiebungsklassen auf Grundlage der Liniennachweise in den Veto-Filtern (siehe Jahresbericht 1996) funktioniert zufriedenstellend. Allerdings stellte sich heraus, daß die vereinfachende Annahme des Kontinuums als Interpolation benachbarter Breitbandfilter nur ungenaue Linienflüsse in den Veto-Filtern liefert. Eine bessere Kontinuumsbestimmung, die die gesamte Information des Vielfarben-Surveys berücksichtigt, ist in Arbeit. (Fockenbrock, Meisenheimer, Röser, Thommes, C. Wolf)

#### *Spektroskopische Nachbeobachtungen*

Im Ansatz zielt die CADIS-Strategie mit ihrer Kombination von Vielfarben-Photometrie und spektral gut aufgelösten FP-Beobachtungen darauf ab, die meisten Sterne, Galaxien, Quasare und Emissionslinien-Galaxien allein aufgrund der Durchmusterungsdaten so genau nach Spektraltyp und Rotverschiebung zu klassifizieren, daß sich eine spektroskopische Nachbeobachtung erübrigt. Eine Ausnahme stellen natürlich die extrem seltenen Ly- $\alpha$ -Galaxien und Quasare hoher Rotverschiebung ( $z > 4$ ) dar, die auf jeden Fall durch Spektroskopie zu bestätigen sind.

Da typischerweise 10–50 interessante Objekte pro CADIS-Feld (100 Quadratbogenminuten) zu beobachten sind, bietet es sich an, die spektroskopische Nachbeobachtung mit Multiobjekt-Schlitzmasken auszuführen. MOSCA am 3.5-m-Teleskop erlaubt es, ein Feld von  $10 \times 3 \text{ } \square'$  mit einer einzigen Maske zu überdecken ( $N_{\text{slit}} \simeq 20$ ). LRIS am Keck-10-m-Teleskop, das für die Nachbeobachtung der Ly- $\alpha$ -Kandidaten und anderer Objekte mit  $R > 23^m$  benötigt wird, erlaubt Multislitzmasken, die  $6 \times 2 \text{ } \square'$  überdecken. Deshalb haben wir ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt, die CADIS-Koordinaten aller Objekte von Interesse direkt in eine optimiertes Multiobjektmasken-File zu übertragen, das direkt zur Ansteuerung der CNC-Maschine im Haus (für MOSCA) oder am Keck Observatory verwandt werden kann.

Im Berichtsjahr konnten wir spektroskopische Nachbeobachtungen für Quasare und helle Emissionslinien-Galaxien im  $16^h$ -Feld (4 Nächte mit MOSCA) und für Ly- $\alpha$ -Kandidaten und schwache Emissionslinien-Galaxien im  $16^h$ -Feld (1.5 Nächte mit LRIS am Keck) erhalten. (Chaffee, Meisenheimer, Röser, C. Wolf; Böhm in der Feinwerktechnik)

*Ergebnisse:* Die folgenden Abschnitte geben einen Überblick über die wichtigsten aktuellen Ergebnisse des Projekts.

### *Ly- $\alpha$ -Urgalaxien*

Im Juni konnten wir in 1.5 Nächten die ersten LRIS-Spektren von Ly- $\alpha$ -Kandidaten und anderen schwachen Emissionslinien-Galaxien erhalten. Das Ergebnis für das 16<sup>h</sup>-Feld war äußerst ernüchternd: Keiner der Ly- $\alpha$  Kandidaten konnte wiedergefunden werden und nur ein Bruchteil der anderen schwachen Emissionslinien ließ sich spektroskopisch verifizieren. Da wir etwa gleichzeitig mehrere hellere Emissionslinien-Galaxien mit MOSCA spektroskopisch bestätigt hatten, war offensichtlich, daß die CADIS-Photometrie am schwachen Ende der FP-Daten unzuverlässig war. Tatsächlich konnte durch intensive Nachforschung das schon unter *Datenanalyse* diskutierte Problem der Flatfield-Korrektur für FP-Aufnahmen gefunden werden. Die falsche Korrektur hat die Auswirkung, daß der Fluß aller Objekte außerhalb des Zentralbereichs künstlich um etwa 20% erhöht wird und somit „Rauschpeaks“ über die Nachweisgrenze ( $5\sigma$ ) gehoben werden. Dies führte insbesondere deswegen zu vielen Fehldetektionen, da wir in Vertrauen auf unsere Photometrie die Nachweisgrenze des Suchalgorithmus absichtlich tief angesetzt haben. Eine komplette Umstellung der Datenanalyse (konservativerer Suchalgorithmus, berichtigte Flatfield-Korrektur) entlarvte fünf der sieben ursprünglich im 9<sup>h</sup>-Feld gefundenen Ly- $\alpha$ -Kandidaten als „Rauschobjekte“. Unter Zugrundelegung einer wesentlich erweiterten Datenbasis wurde einer dieser zwei Kandidaten als Vordergrundgalaxie identifiziert, während nur zwei neue Kandidaten hinzukamen. Diese unerwartet geringe Zahl von Ly- $\alpha$ -Kandidaten wurde erst durch weitere Nachbeobachtungen verständlich, die zeigten, daß im Februar 1997 nicht – wie angenommen – drei neue FP-Wellenlängen beobachtet wurden sondern aufgrund eines (bis heute ungeklärten) Fehlers in der Kalibration nahezu die alten Wellenlängen „nachbeobachtet“ wurden. So war das erfaßte Volumen bei  $z \simeq 5.7$  kaum erweitert worden. Eine Neuanalyse des 9<sup>h</sup>-Feldes unter Kenntnis dieser Wiederbeobachtung ergibt, daß kein einziger Ly- $\alpha$ -Kandidat das Kriterium eines eindeutigen und konsistenten Emissionslinien-Nachweises erfüllt. Dieser negative Befund ist inzwischen durch LRIS-Nachbeobachtungen bestätigt.

Die Neuanalyse der Daten des 16<sup>h</sup>-Feldes führte ebenfalls zu einer deutlich reduzierten Zahl von höchstens vier vielversprechenden Ly- $\alpha$ -Kandidaten, so daß wir im Gegensatz zum Jahresbericht 1996 heute davon ausgehen, daß CADIS  $\lesssim 0.05$  Ly- $\alpha$ -Kandidaten /  $\square' / \Delta\lambda_{\text{FPI}}$  findet ( $\Delta\lambda_{\text{FPI}}$ : 9 Wellenlängen, die insgesamt 13 nm überdecken). Diese Dichte paßt weitaus besser zu unserer theoretischen Vorhersage ( $0.03_{-0.02}^{+0.06} / \square' / \Delta\lambda_{\text{FPI}}$ ) als unsere früheren Abschätzungen auf Grundlage der fehlerhaften Erstanalyse.

Auf der positiven Seite ist zu verbuchen, daß mit dem kompletten Satz der Veto-Filter-Beobachtungen (wie sie für das 09<sup>h</sup>- und 16<sup>h</sup>-Feld vorliegen) die erwartete Restkontamination durch Vordergrundgalaxien deutlich unter 50% liegt. Damit verlagert sich der Schwerpunkt der Nachbeobachtungen auf die Bestätigung des Emissionslinien-Nachweises. Dieser sollte auch mit MOSCA am 3.5-m-Teleskop möglich sein, so daß die detaillierten Nachbeobachtungen am Keck-Teleskop, die für eine eindeutige Identifikation der Linie mit Ly- $\alpha$  notwendig sind, eine hohe Erfolgsrate erreichen sollten. (Thommes, Fockenbrock, Meisenheimer, Röser, Chaffee, Hippelein, Huang, Beckwith)

### *Quasare*

Für Objekte heller als  $R = 22$  konnte gezeigt werden, daß die CADIS-Klassifikation sehr zuverlässig arbeitet. Unter 70 Objekten, die im Juni 1997 mit MOSCA spektroskopiert wurden, war nur eines falsch klassifiziert, ein Quasarkandidat, der sich als Emissionslinien-Galaxie erwies. Der CADIS-Vielfarbensurvey scheint Quasare bei Rotverschiebungen  $z > 2.2$  vollständiger zu finden, als bisherige Surveys. Die hohe Erfolgsrate beruht vermutlich auf der großen Zahl der Filter, der hohen photometrischen Genauigkeit und der Klassifikationsmethode. Im 16<sup>h</sup>-Feld wurden acht Quasare heller als  $R = 22$  gefunden, von denen sechs im Bereich  $z = 2.2$  bis  $z = 3.7$  liegen. Der Literatur nach wäre pro CADIS-Feld

rein statistisch weniger als ein Quasar bei  $z > 2.2$  und  $R < 22$  zu erwarten. Damit deuten die Ergebnisse an, daß der seit langem diskutierte steile Abfall der Quasar-Häufigkeiten eventuell bei höheren Rotverschiebungen liegt als bisher angenommen. Die Leuchtkräfte der in CADIS gefundenen fernen Quasare liegen im Bereich  $M_B = -23 \dots -27$ .

CADIS wird damit in der Lage sein, bei Vorliegen der Statistik mehrerer Felder die Entwicklung der Quasare bei Rotverschiebungen zwischen  $z = 2$  und  $z = 5$  zu untersuchen. Insgesamt erwarten wir in allen CADIS-Feldern zusammen knapp 100 Quasare heller als  $R = 22$ . Die Klassifikation scheint auch zu schwächeren Helligkeiten zuverlässig zu bleiben, wie durch die Bestätigung einiger Seyfert-1-Galaxien (bis  $R = 23.2$ ) gezeigt wurde. Die vielen fernen Quasare, deren Sichtlinien sehr dicht an näher liegenden Quasaren vorbeilaufen (zum Teil im Sub-Mpc-Bereich), werden auch Studien zur großräumigen Struktur ermöglichen. (Ch. Wolf, Fockenbrock, Meisenheimer, Röser, Thommes)

#### *Galaxien bei mittlerer Rotverschiebung*

Die oben beschriebenen Probleme in der ersten Datenanalyse der FP-Daten hatten insgesamt zu einer viel zu hohen Zahl schwacher Emissionslinien-Galaxien geführt (siehe Tabelle 1 im Jahresbericht 1996). Die revidierte Analyse des  $09^h$ - und  $16^h$ -Feldes ergibt eine deutlich geringere Dichte von etwa 2.5 ELGs/ $\square'$ / $\Delta\lambda_{\text{FP1}}$  ( $\Delta\lambda_{\text{FP1}} = 13$  nm). Jeweils etwa 40 % dieser Galaxien befinden sich bei  $z \simeq 0.25$  ( $\text{H}\alpha$  im FP-Bereich), bzw.  $z \simeq 0.65$  ( $[\text{O III}]5007$  oder  $\text{H}\beta$  im FP-Bereich). Weitere 15 % der Galaxien können aufgrund eines eindeutigen Nachweises im Blaufilter ebenfalls als Vordergrundgalaxien bei  $z \leq 1.2$  identifiziert werden, obwohl das Fehlen eines Signals in den Veto-Filtern eine eindeutige Bestimmung der Rotverschiebung verhindert. Nachfolgebeobachtungen mit MOSCA und LRIS von mehr als zwei Dutzend dieser Galaxien bestätigt in der Mehrzahl der Fälle die aus der CADIS-Photometrie abgeleitete Rotverschiebung.

In wenigen Ausnahmefällen erwies sich die CADIS-Rotverschiebung als fehlerhaft, weil ein marginaler Nachweis in einem Veto-Filter spektroskopisch nicht bestätigt werden konnte. Einigen Problemfällen, in denen die in den FP-Daten gefundene Emissionslinie und/oder ein deutliches Kontinuumsignal auf den LRIS-Spektren nicht wiedergefunden werden kann, gehen wir im Augenblick nach.

Schon aus den bisher vorliegenden, noch recht unvollständigen Daten des Emissionslinien-Surveys ( $< 10\%$  des Gesamtprojektes) läßt sich eine recht zuverlässige Leuchtkraftfunktion der Emissionslinien-Galaxien ableiten: Am hellen Ende ( $M_B < -18$ ) finden wir das erwartete Defizit bezogen auf die höchsten in der Literatur angegebenen Werte (da Galaxien frühen Hubble-Typs keine oder schwache Emissionslinien haben). Am schwachen Ende ( $M_B > -17$ ) jedoch deuten unsere Daten schon jetzt darauf hin, daß Kontinuums-selektierte, spektroskopische Surveys die Leuchtkraftfunktion unterschätzen. Es ist daher zu erwarten, daß CADIS die Leuchtkraftfunktion bei  $z > 0.2$  so weit nach oben korrigiert, daß der scheinbare Exzeß der schwachen blauen Galaxien erklärt wird.

Um die Leuchtkraftfunktion am hellen Ende zu vervollständigen, soll die Vielfarben-Durchmusterung die Rotverschiebung von Galaxien frühen Typs auf  $\sigma_z \lesssim 0.05$  festlegen. Ein Vergleich der photometrisch und spektroskopisch bestimmten Rotverschiebungen im CFRS 03h-Feld zeigt, daß wir dieses Ziel noch nicht erreicht haben. Gegenwärtig wird überprüft, ob dies auf die Unvollständigkeit der beobachteten Farben oder auf eine ungenügende Palette von Vergleichsspektren zurückzuführen ist. (Fockenbrock, Hippelein, Meisenheimer, C. Wolf)

#### *Extrem rote Objekte (EROs)*

Unerwarteterweise findet CADIS eine sehr hohe Zahl von extrem roten Objekten (EROs), die sich durch  $R - K' \geq 6$  auszeichnen. Am hellen Ende ( $K' < 19^m$ ,  $R \leq 25^m = 5 - \sigma$ -Grenze der R-Band-Daten) finden wir im  $16^h$ -Feld sechs EROs ( $0.06 / \square'$ ), von denen eines spektroskopisch als sehr massearmer Stern (Brauner Zwerg?) identifiziert werden konnte (siehe

*Abb. 10: Der im CADIS-16<sup>h</sup>-Feld entdeckte späte Stern hat einen Spektraltyp  $\geq M10$ . Ob es sich um einen Braunen Zwerg handelt, kann nicht geklärt werden, solange sein Alter unbekannt ist. Es handelt sich um den entferntesten Stern seiner Art, der je spektroskopiert wurde (Entfernung ca. 1000 Lj.). Daher sind Nachuntersuchungen bis auf weiteres sehr schwierig. Immerhin kann aber CADIS solche Sterne bis in diese Entfernungen entdecken.*

Abb. 10). Bis zur  $10 - \sigma$ -Grenze unseres gegenwärtigen K'-surveys werden sogar  $> 0.5/\square'$  EROs gefunden, wenn man für die Abwesenheit eines R-Band Nachweises  $R \geq 26$ . annimmt ( $2 - \sigma$ -Grenze). Ähnliche Dichten ergeben sich für die anderen drei Felder, in denen wir den K'-Survey vollständig durchführen konnten. Auf Grundlage der vorliegenden Daten erwarten wir, daß pro CADIS-Feld ein bis zwei sehr massearme Sterne (bis hin zu braunen Zwergen) aufgefunden werden.

Bei der Mehrzahl der EROs sollte es sich allerdings um Galaxien bei  $z > 1$  handeln, die entweder eine extrem alte Sternpopulation aufweisen (4000-Å-Break bei  $\lambda \simeq 1 \mu\text{m}$ ) oder deren Spektrum durch Staub stark gerötet ist. Beide Arten von Galaxien sind kosmologisch äußerst interessant. CADIS ist erstmals in der Lage eine große, homogen ausgewählte Stichprobe dieser Objekte zu liefern. (Thompson, Beckwith, Chaffee, Huang, Fockenbrock, C. Wolf, Mundt)

### *Galaktische Sterne und Struktur der Milchstraße*

Galaktische Sterne werden in CADIS anhand zweier Eigenschaften identifiziert: (1) eines sternförmigen Erscheinungsbildes auf der Aufnahme, auf der das Objekt das beste Signal-Rausch-Verhältnis aufweist und (2) Farben, die mit einem Stern der Referenzbibliothek (in der Mehrheit Hauptreihensterne) vereinbar sind. Nach der Klassifikation wird aus  $B - R$  und der Farben-Helligkeits-Relation für Hauptreihensterne die Absoluthelligkeit  $M_R$  abgeleitet („photometrische Parallaxe“).

Die Analyse des  $16^h$ -Feldes ( $l_{II} = 85^\circ$ ,  $b = +45^\circ$ ) liefert eine stellare Leuchtkraftfunktion, die in bezug auf Gestalt und Absolutwert, sowie auf ihre statistischen Fehler gut mit den bisher besten Bestimmungen anhand schwacher Sterne übereinstimmt. Dies läßt erwarten, daß die Komplettierung des CADIS-Projektes (9–10 Felder) zu einer sehr genauen Festlegung der stellaren Leuchtkraftfunktion führen wird. Die vertikale Verteilung der Sterne im  $16^h$ -Feld über der Scheibe ( $z$ -Verteilung) belegt erstmals die Existenz der lange vermuteten „dicken Scheibe“, die sich durch einen deutlichen Exzeß von Sternen mit  $1 < z < 4$  kpc sowohl über die Extrapolation der dünnen Scheibe (Skalenhöhe  $h = 250$  pc im Bereich  $z < 800$  pc) als auch über die Halokomponente abhebt. Letztere läßt sich insbesondere dadurch mit bisher unerreichter Genauigkeit festlegen, daß CADIS Hauptreihensterne bis in eine Entfernung von 30 kpc findet.

Zusätzlich zu den Hauptreihensternen werden im  $16^h$ -Feld ein Weißer Zwerg mit  $R = 23$  und mehrere extrem rote Sterne gefunden, von denen einer (der auch als ERO auffiel, s.o.) spektroskopisch als sehr massearmer Stern identifiziert werden konnte (siehe Abb. 10). (Phleps, Meisenheimer, C. Wolf, Leinert; beratend: Fuchs, ARI Heidelberg)

## 6.2 Andere extragalaktische Studien

### *Suche nach Galaxien hoher Rotverschiebung*

Die IR-Kameras MAGIC und OMEGA bieten weltweit die günstigste Kombination aus großem Gesichtsfeld und hoher Empfindlichkeit. Thompson, Beckwith und Mannucci haben mit diesen Kameras ihre Suche nach Galaxien mit Infrarot-Emissionslinien bei hoher Rotverschiebung fortgesetzt.

Die erste Studie (1996 veröffentlicht) konzentrierte sich auf Untersuchungen in der Umgebung bekannter Quasare. Dabei wurde in einem Feld von 276 Quadratbogenminuten die Emissionsliniengalaxie cK39 entdeckt. Ein mit UKIRT gewonnenes Spektrum bestätigte eine Emissionslinie, die als  $H\alpha$  bei  $z = 2.43$  identifiziert wurde. Abb. 11 zeigt Bilder von cK39 in  $R$  und  $K$ , aufgenommen mit dem Keck-Teleskop. Die Galaxie ist in  $R$  sehr schwach, im  $K$ -Band jedoch hell; sie besitzt im Infrarotbild eine Doppelstruktur und ist eine der wenigen Emissionsliniengalaxien, die bei hohen Rotverschiebungen im IR entdeckt wurden. Ihre  $H\alpha$ -Line hat ihren Ursprung wahrscheinlich entweder in ionisierten HII-Regionen, die durch die massereichen Sterne in einer Starburst-Galaxis entstanden sind, oder in einem aktiven Kern. Im ersten Fall ist die Sternbildungsrate mit nahezu  $1000 M_\odot/\text{Jahr}$  viel höher, als in lokalen Starburst-Galaxien beobachtet. Wenn cK39 einen aktiven Kern enthält, liegt dessen Leuchtkraft am unteren Ende des Quasarbereichs. Die Galaxie ist rot, wie aus der Abbildung ersichtlich, und weist eine komplexe Morphologie auf.

In einer zweiten Studie (sog. Absorberstudie) wurden die Rotverschiebungsbereiche in Übereinstimmung mit der Rotverschiebung von Absorptionslinien der in den untersuchten Gebieten liegenden Quasare gewählt.

Es wurden 13 Felder mit Rotverschiebungsintervallen  $z \approx 0.9$ ,  $z \approx 2.4$  ( $H\alpha$  im  $J$ - und  $K$ -Band) und  $z \approx 2.3$  ( $[O\text{II}]\lambda 3727$  im  $J$ -Band) ausgewählt. Die Absorptionssysteme waren je nach Rotverschiebung gedämpfte  $\text{Ly}\alpha$ -Absorber oder starke Metalllinien, wobei die Metalllinien ihren Ursprung in Systemen mit Säulendichten, vergleichbar gedämpften  $\text{Ly}\alpha$ -Absorbern, haben. Es wird angenommen, daß diese Systeme Gebiete mit besonders hoher Dichte im frühen Universum kennzeichnen. Die Absorberstudie umfaßte insgesamt 150 Quadratbogenminuten, etwas mehr als die Hälfte der ersten Studie.

Abb. 11: Das Feld um die Galaxie cK39 in R (links) und in K (rechts). Jedes Bild mißt  $30'' \times 30''$ . (Keck-Teleskop)

Die Beobachtungen ergaben 18 potentielle Emissionsliniengalaxien, obwohl der untersuchte Bereich viel kleiner war als in der ersten Studie. Offensichtlich entstehen die gedämpften Ly $\alpha$ -Linien in Regionen, die von einer besonders hohen Dichte an jungen Galaxien gekennzeichnet sind. Die erste Studie umfaßte dieselben Rotverschiebungsintervalle und ein größeres Gebiet als die Absorberstudie. Die beiden Untersuchungen unterschieden sich allein durch das Vorhandensein eines gedämpften Ly $\alpha$ -Systems bei der Rotverschiebung, die mit dem Schmalbandfilter untersucht wurde.

Abb. 12 zeigt zwei Objekte, die bei der Absorberstudie im Bereich des Quasars Q 1623+268 entdeckt wurden. Die jeweils linken Bilder eines jeden Paares wurden mit dem Breitbandfilter aufgenommen, die rechten Bilder mit dem Schmalbandfilter. Die Emissionsliniengalaxien erscheinen in der Mitte dieser Bilder und beweisen die Effizienz dieser Methode.

Q 1623+268 wurde auch mit dem HST in Zusammenhang mit einer Untersuchung der Absorptionsliniensysteme beobachtet. Bilder der in Abb. 12 dargestellten Objekte wurden aus dem Archiv entnommen. Abb. 13 zeigt die HST-Bilder mit einer ausreichend großen räumlichen Auflösung, um die Form der einzelnen Galaxien zu erkennen. Die abgeflachten, knotenförmigen Strukturen lassen auf Spiralgalaxien mit Sternbildungsregionen oder möglicherweise auf Protogalaxien schließen. Bei der Rotverschiebung  $z = 0.9$  des Absorptionsliniensystems entspricht  $1''$  etwa 10 kpc.

Ein mit CGS4 am UKIRT aufgenommenes Spektrum von Q1623+268 bestätigt das Vorhandensein einer Emissionslinie. Eine spektroskopische Untersuchung der anderen Kandidaten sowie eine umfangreichere Untersuchung mit der Omega Prime-Kamera ist geplant. Mit dieser Kamera wird es möglich sein, einen mehr als viermal so großen Bereich in kürzerer Zeit zu untersuchen und so die überhöhte Dichte von Emissionsliniengalaxien bei der Rotverschiebung von Absorptionssystemen zu bestätigen. (Thompson, Beckwith und Mannucci)

#### *Suche nach hoch-rotverschobenen Galaxienhaufen*

In den letzten Berichten wurde ein Projekt vorgestellt, eine Stichprobe optisch selektierter Galaxienhaufen bis zu hohen Rotverschiebungen ( $z > 0.5$ ) zu erstellen. Diese Stichprobe wird die Grundlage für ein Studium der Galaxienpopulation sein, welches zur Klärung

*Abb. 12: Diese beiden Bildpaare zeigen das Feld Q1623+268. Das linke Bild eines jeden Paares ist das kontinuierliche J-Band. Beim rechten Bild ist das Schmalbandfilter auf die Emissionslinie zentriert. Die Objekte Q 1623+268A (linkes Paar) und Q1623+268D (rechtes Paar) liegen zwischen den waagerechten weißen Linien. Die Objekte erscheinen in den Schmalbandbildern heller als in den Breitbandbildern, auf denen Emissionslinien sichtbar sind. Das Kreuz in dem linken Paar kennzeichnet den Quasar, in dessen Spektrum die Absorptionslinien erscheinen. Jedes Bild ist 40'' im Quadrat, Norden ist oben, und Osten ist links.*

der Frage nach der beobachteten Entwicklung der Galaxien in Haufen in den vergangenen  $6 \times 10^9$  Jahren beitragen soll. Dieses Projekt ist nicht zuletzt als Vorbereitung auf die erwartete Verfügbarkeit des VLT Ende 1998 von Bedeutung. Das Datenmaterial für unsere Durchmusterung wird von M.R.S. Hawkins (Edinburgh) zur Verfügung gestellt. Es ist die digitale Überlagerung von je 64 (IIIa-J und IIIa-F) bzw. 30 (IV-N) himmelsbegrenzten UK-Schmidt-Platten eines südlichen Feldes, welche über 25 Quadratgrad des Himmels abdecken. Dieser Datensatz wurde ursprünglich zur Suche nach Quasaren anhand deren Variabilität aufgenommen, er hat (abgeleitet aus dem Rauschen im Hintergrund) eine  $3\text{-}\sigma$ -Nachweisgrenze von  $B = 24.6$ ,  $R = 23.6$ ,  $I = 22.2$ .

Im Berichtsjahr wurde die Entwicklung eines Algorithmus, der die Galaxienhaufen auf Grundlage der vollständigen Objektlisten sucht, zu einem vorläufigen Abschluß gebracht: Dieses Verfahren basiert auf der Suche nach lokalen Maxima in der Flächendichte der Galaxien und verwendet hierbei eine aufgrund statistischer Berechnungen ermittelte Dichteschranke. Objekte, die in Regionen um helle Sterne und prominente Galaxien sowie auf Beugungsspitzen und Satellitenspurten liegen, werden aus der Durchmusterung ausgeschlossen. Die entsprechende Maske für den kompletten Datensatz konnte ebenfalls im Berichtszeitraum fertiggestellt werden.

Bei einer Kampagne am ESO 3.5-m-Teleskop auf La Silla im August 1997 wurden drei nahe, in einer vorläufigen, automatischen Durchmusterung selektierte Haufenkandidaten mittels tiefer Multi-Objekt-Spektren untersucht. Zwei dieser Kandidaten konnten jeweils auf Grundlage dreier Galaxien spektroskopisch verifiziert werden ( $z = 0.141$  und  $1.140$ ). Aufgrund des projizierten Abstandes dieser Haufen von  $1.7^\circ$  ist es trotz der auffälligen Ähnlichkeit der Entfernungen sehr unwahrscheinlich, daß es sich um nur einen Galaxienhaufen handelt. Der dritte wurde nicht nachgewiesen. Da dieser jedoch zu den nächsten Haufenkandidaten gehört, ist eine Kontamination mit Feldgalaxien nicht auszuschließen.

Durch die Verwendung des Programmpaketes MPIAPHOT zur Ermittlung der Helligkeitsmaße sowohl in dem photographischen Datensatz als auch in den drei während der vergangenen beiden Jahre am 2.2-m-Teleskop auf La Silla aufgenommenen Referenzfeldern konnte die Streuung der photometrischen Kalibration um einen Faktor 1.4 verringert werden. Dieses verbesserte Ergebnis wird einen positiven Einfluß auf die Genauigkeit einer Rotverschiebungsschätzung für die gefundenen Haufenkandidaten haben. (Baumann, Röser, zusammen mit M.R.S. Hawkins und H. MacGillivray, Edinburgh)



Abb. 13: Mit dem HST aufgenommene WFPC2-Bilder von zwei Kandidaten in der Umgebung von Q 1623+268: A (links) und D (rechts). Die Größe der einzelnen Bilder beträgt 72 Pixel oder 7.2". Als Filter wurde F702W verwendet, Belichtungszeit 87 Minuten. Man beachte die Galaxie in der linken unteren Ecke des linken Bildes von Q 1623+268A, die im Calar-Alto-Bild in Abb. 12 schwach erscheint.

#### Hostgalaxien von Quasaren

Im Rahmen von Testmessungen mit MOSCA wurden nukleare und off-nukleare Spektren des Quasars E1821+641 gewonnen. Dieses Objekt hat Eigenschaften, wie sie bei radio-lauten Quasaren zu finden sind: elliptische Hostgalaxie, dichte Haufenumgebung und eine core/jet Struktur im Radiobereich. E1821+643 ähnelt 3C 273, ist aber aus einem bislang unbekanntem Grunde radio-ruhig. Das off-nukleare Spektrum zeigt ein schwaches Kontinuum und Emissionslinien von [Ne III], [O II], [O III] und H I. Die Leuchtkraft in der [O III]  $\lambda\lambda 5007$  Linie entspricht der von radio-lauten Objekten, d.h. die Leuchtkraft des extranuklearen [O III] ist eine weitere Eigenschaft, die dieses Objekt mit den radio-lauten Quasaren teilt. Der Ursprung des extranuklearen Gases ist wahrscheinlich Wechselwirkung, da die radialen Helligkeitsprofile der [O II] und [O III] Linien kein Indiz für einen Druckgradienten, wie er für Kühlströme erforderlich ist, geben. (Fried)

#### Infrarot-Beobachtungen naher Galaxien mit ISO

Die spektralen Energieverteilungen von leuchtkräftigen und wechselwirkenden Galaxien wurden im fernen Infrarot bestimmt. Dabei wurde meist eine bisher unterschätzte kalte Staubkomponente gefunden, die mit bis zu 30% zur Gesamtleuchtkraft beiträgt.

Die Energieverteilung im Spektrum einer großen Zahl von Quasaren wurde bestimmt; oft sind die Quellen erstmals im FIR nachgewiesen. Die Erscheinungen reichen von Staubspektren verschiedenster Temperaturen bis zu reinen Synchrotron-Spektren. Am Quasar 3C 279 wurde erstmals die FIR-Polarisation und ihre Veränderung nach einem Ausbruch beobachtet.

Mehrere nahe Galaxien (M31 (Abb. 14), M33, SMC, ...) wurden mit bisher unerreichter räumlicher Auflösung bei 175  $\mu\text{m}$  kartiert. Die umfangreichen Auswertungen betreffen Fragen nach der Durchsichtigkeit der Scheiben, der Spiralstruktur, der Sternentstehung auf der Skala der gesamten Galaxie u.v.a.

*Abb. 14: Karte der Andromeda-Galaxie (M31) bei 175  $\mu\text{m}$  gemessen mit ISOPHOT. Der interstellare Staub in der Galaxie hat eine Temperatur um 17 K, das im Vergleich zu einzelnen Dunkelwolken wenig auffällige Zentrum hat  $T \sim 35$  K.*

Im Coma-Galaxienhaufen wurden durch Kombination von 120 und 175  $\mu\text{m}$  Messungen ein unsymmetrisch verteilter Überschuss von IR-Strahlung nachgewiesen, der der Röntgen-Gasverteilung von ROSAT folgt und hier als erster Nachweis von intergalaktischem Staub interpretiert wird. Der Staub wird vermutlich durch die Verschmelzung von Galaxienhaufen nachgeliefert, da er nur  $< 10^8$  Jahre im heißen Gas überlebt. Zur Vervollständigung dieses Bildes wurden neue Beobachtungen an Galaxienhaufen verschiedenen Alters durchgeführt.

Aus der 175- $\mu\text{m}$ -Zufallsdurchmusterung wurde ein  $10^\circ \times 10^\circ$  Feld am dicht überdeckten ekliptikalen Nordpol zur gründlichen Untersuchung („Minisurvey“) ausgewählt. In diesem Feld wurden  $\approx 25$  Galaxien gefunden. Durch Korrelation zu anderen Wellenlängenbereichen (insbesondere IRAS 100  $\mu\text{m}$ ) konnten Zuverlässigkeit, Vollständigkeit, Nachweisgrenze und Positionsgenauigkeiten für die gesamte Durchmusterung abgeleitet werden. Am Ende der Mission werden über 4000 Galaxien bei 175  $\mu\text{m}$  mit Flüssen  $> 1$  Jy nachgewiesen sein. Mit höheren Ansprüchen an die photometrische Genauigkeit und die Position werden nur hellere ( $\geq 2$  Jy) Quellen, die innerhalb von  $\pm 0.5$  arcmin von ihrem Zentrum überfahren wurden, weiterbetrachtet und die Katalogzahl wird entsprechend geringer. (Bogun, Haas, Klaas, Lemke, Stickel)

Das Institut ist ein Knoten im Europäischen Netzwerk ELAIS für eine tiefe Himmelsdurchmusterung mit ISO, die vom Londoner Imperial College (Rowan-Robinson) geleitet wird. Im MPIA werden die 90- $\mu\text{m}$ -Karten von ISOPHOT ausgewertet und Folgebeobachtungen an bodengebundenen Teleskopen (Calar Alto, Pic du Midi) vorbereitet und durchgeführt. (Héraudeau, Herbstmeier, Surace)

#### *Suche nach leuchtenden Halos um Spiralgalaxien*

Die flachen Rotationskurven vieler nahegelegener spiralförmiger Galaxien deuten auf das Vorhandensein großer Mengen unsichtbarer Materie hin, die sich nach aussen hin bis zu

Abb. 15: Mittelteil des *K*-Band-Mosaiks von NGC 5907.

viel größeren Radien erstreckt, als die sichtbaren Scheiben ahnen lassen. Die Dichte dieser Materie muß umgekehrt proportional zum Quadrat der Entfernung vom Zentrum der Galaxie abfallen, um die beobachtete Rotationskurve zu erzeugen. Der kürzlich veröffentlichte Bericht über einen möglichen Halo, der im *R*-Band um die edge-on Sc-Galaxie NGC 5907 (Abb. 15) beobachtet wurde (Sacket et al., Nature, 1994), ist der erste Hinweis auf eine leuchtende Komponente mit dem notwendigen Dichteprofil  $r^{-2}$ . Lequex et al. (1996) entdeckten diese Emission in *V* und *I*, ohne jedoch ausdrücklich das radiale Abfallverhalten zu bestätigen.

1996 beobachteten wir mehrere edge-on Spiralgalaxien, darunter NGC 5907, mit der Infrarotkamera MAGIC am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto und mit der Omega-Primärfokuskamera am 3.5-m-Teleskop. Die Reduktion der 25 000 Einzelbilder, die von NGC 5907 aufgenommen worden waren, und das Verstehen der zahlreichen Feinheiten der sehr tiefen Bilder beschäftigte uns in der zweiten Hälfte 1997 mehrere Monate. Die endgültigen Bilder erreichen im *J*-Band die 26. und im *K*-Band die 25. Magnitude pro Quadratbogensekunde ( $3\sigma$ ,  $6 \times 6$  Pixel Mittelung). Wir erhalten eine Reihe von interessanten Ergebnissen: 1. Der Halofluß im nahen Infrarot ist um etwa eine Magnitude schwächer als von Rudy et al. berichtet (Nature, 1997). Wir glauben, daß sich Rudy et al. geirrt haben. 2. Es gibt keine Asymmetrie in der Flußverteilung. Dies stimmt mit Messungen in *V*, *R* und *I* überein, widerspricht jedoch den Ergebnissen von Rudy et al. 3. Die Farben im nahen Infrarot implizieren keinen wesentlichen Farbgradienten in der Galaxie, und es sind daher keine ungewöhnlichen Sternpopulationen erforderlich. 4. Der Fluß im *J*- und *K*-Band fällt schneller ab als ein Dichteprofil der Form  $r^{-2}$ . Ein einfacher Vergleich mit den *V*- und *I*-Profilen, wie sie von Lequeux (1996) veröffentlicht wurden, zeigt übereinstimmende Ergebnisse mit den *J*- und *K*-Messungen. Nur die Daten von Sacket et al. (1994) aus dem *R*-Band implizieren den langsameren Abfall, der zur Erzeugung der flachen Rotationskurve notwendig ist.

Zum Zeitpunkt dieses Berichts (März 1998) bereiten wir ein Manuskript zur Veröffentlichung vor. Wir wollten ursprünglich das Vorhandensein eines massereichen Halos um NGC 5907 nachweisen; die monatelange Datenreduktion und Fehlersuche haben jedoch nachhaltig gezeigt, wie schwierig diese Messungen durchzuführen sind. Es scheint nunmehr, daß dieses Objekt eher gewöhnlicher Natur ist. Andererseits bedeutet dies, daß die Materie, die den größten Teil der Masse in diesen Objekten bildet, ziemlich ungewöhnlich ist. (T.M. Herbst, D.J. Thompson, S.V.W. Beckwith und D. Lemke)

#### *Entwicklung von Zwerggalaxien*

Chemodynamische Rechnungen zur selbstregulierten Entwicklung von gasreichen Zwerggalaxien wurden von R. Andersen und A. Burkert durchgeführt. Unterhalb einer kritischen Masse  $\approx 10^8 M_{\odot}$  für das Gas erfordern dynamisch stabile Konfigurationen die Existenz eines dunklen Halos, andernfalls wird das System durch Sternentstehungsausbrüche zerstört.

Die Ergebnisse stützen die Vermutung, daß die zwergsphäroidalen Begleiter der Milchstraße von dunkler Materie dominiert werden, weil deren diffuse Sternsysteme nach dem Ausströmen des Gases nur innerhalb dunkler Halos gebunden bleiben können. Oberhalb der kritischen Masse wird das Gas global gravitativ instabil und muß durch Rotation gegen Kollaps unterstützt werden. Die Eigenschaften dieser Modelle stimmen mit denen langsam rotierender, irregulärer Zwerggalaxien überein.

In Zusammenarbeit mit P. Ruiz-Lapuente (Barcelona) untersuchte A. Burkert den Einfluß von Supernovae vom Typ Ia auf die Langzeitentwicklung von Zwerggalaxien. Diese Modelle können nicht nur die beobachteten, mehrere Milliarden Jahre andauernden Ruhephasen ohne Sternentstehung in diesen Systemen erklären. Sie sagen auch voraus, daß die Sternpopulationen solcher Galaxien beobachtbare spezifische chemische Elementhäufigkeiten besitzen sollten.

Die Natur dunkler Halos in Zwerggalaxien und ihre Entstehung wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit J. Silk untersucht. Zuerst wurden Rotationskurven von Zwerg-Spiralgalaxien untersucht und gezeigt, daß der Verlauf der Rotationskurven auf Halos aus dunkler Materie mit einer universellen Dichtestruktur zurückzuführen ist. Interessanterweise ist die beobachtete Struktur der dunklen Halos nicht in Übereinstimmung mit den Vorhersagen kosmologischer Modelle. Man kann die Beobachtungen mit der theoretischen Kosmologie jedoch in Einklang bringen, wenn man eine zusätzliche dunkle Komponente aus baryonischer Materie postuliert. Burkert und Silk haben in einer Veröffentlichung gezeigt, daß diese baryonische Komponente eine sehr ähnliche Struktur hat wie die kürzlich entdeckte dunkle MACHO-Komponente im Halo der Milchstraße. Dies weist darauf hin, daß wohl viele, wenn nicht sogar alle Spiralgalaxien eine solche MACHO-Komponente besitzen könnten.

Die Sternwinde und Supernovae der massereichen Sterne, die bei Starbursts entstehen, produzieren sehr starke Druckwellen, die interstellares Medium aus einer Zwerggalaxie wegblasen, gegebenenfalls sogar das gesamte Gas aus der Galaxie herausausblasen können. Es wurde deutlich, daß derartige aus einer Supernovaexplosion entstehenden Winde bei der Evolution von Zwerggalaxien eine entscheidende Rolle spielen, da sie die Masse, die Metallanreicherung und die Energiebilanz des interstellaren Mediums (ISM) in diesen Galaxien beeinflussen. In Zusammenarbeit mit A. Ferrara (Florenz) untersuchte Mac Low anhand von analytischen und numerischen Modellen den Einfluß von bei Starbursts entstehenden Superblasen auf das Gas in Zwerggalaxien, wobei realistische Gravitationspotentiale einschließlich der Beiträge von Halos von dunkler Materie benutzt wurden und Galaxiendurchmesser auf der Grundlage empirischer Gesetze. Es wurden die folgenden drei Fragen untersucht: 1. Unter welchen Bedingungen entsteht das Aus- bzw. Wegblasen? 2. Welcher Anteil des Gases entweicht aus der Galaxie in den beiden? 3. Was geschieht mit den Metallen, die von den massereichen Sternen des Starburst ausgestoßen werden?

Analytische Berechnungen ergaben die Kriterien für das Auftreten des Aus- bzw. Wegblasens (Abb. 16). Eine numerische Parameterstudie wurde sodann mit ZEUS auf der Cray J90 der Theoriegruppe durchgeführt, bei der die Supernovaraten von einmal pro 30 000 Jahre bis zu einmal pro 3 Millionen Jahre variiert wurde, was einer konstanten mechanischen Leuchtkraft von  $L_m = 0.1 - 10 \times 10^{38}$  ergs  $s^{-1}$  entspricht, die in Zwerggalaxien mit Gasmassen von  $M_g = 10^6 - 10^9 M_\odot$  auftritt. Quantitative Ergebnisse für das Auftreten von Aus- bzw. Wegblasen wurden für Galaxien mit  $10^6 \leq M_g \leq 10^9 M_\odot$  erhalten, die die analytischen Modelle bestätigen. Erstaunlicherweise wurde festgestellt, daß die Effizienz des Masseausstoßes solcher Ausflüsse in Galaxien mit einer Masse  $M_g \geq 10^7 M_\odot$  sehr gering ist. Nur bei Galaxien mit  $M_g \leq 10^6 M_\odot$  wird das interstellare Gas weggeblasen, und dann aber praktisch unabhängig von der mechanischen Leuchtkraft. Andererseits werden Metalle aus den Supernova-Ejektionen weit leichter als das Gas auf Geschwindigkeiten größer als die Entweichgeschwindigkeit beschleunigt. Wir stellten fest, daß bei  $L_m = 10^{38}$  erg  $s^{-1}$  97% der Metalle von einer  $10^9 M_\odot$  Galaxie zurückgehalten werden, aber dieser Anteil beträgt bei  $M_g = 10^8 M_\odot$  bereits nur noch 40% und sinkt bei  $M_g = 10^7 M_\odot$  auf 0.27%. (MacLow)

*Abb. 16: Modelle von Sternentstehungsausbrüchen in Zwerggalaxien von Mac Low und Ferrara (Arcetri). Die Abbildung zeigt den Logarithmus der Dichte nach 100 Millionen Jahren für Galaxien mit Massen von  $10^6$  bis  $10^8 M_{\odot}$  und mechanischen Leuchtkräften der SN von  $10^{36}$  bis  $10^{38} \text{ erg s}^{-1}$ , was SN Raten von 15 bis 1500 pro Jahr entspricht. Man beachte, daß nur im extremsten Fall das ISM der Galaxie ganz ausgeblasen wird, obwohl Wegblasen sehr leicht eintritt.*

## 7 Tagungen, Literarische Arbeiten, Sonstiges

Das 11. Calar-Alto-Kolloquium mit über 20 Kurzvorträgen fand am 12. und 13. März statt.

Das DSAZ organisierte in Almeria zusammen mit der dortigen Universität im Mai die 7. Woche der Astronomie und Astrophysik: T. Vives (eingeladener Vortrag).

Im Oktober fand auf dem Königstuhl zum 22. Mal ein landesweiter Fortbildungskurs in Astronomie für Gymnasiallehrer statt (Ch. Leinert mit R. Wehrse, Institut für theoretische Astrophysik, D. Lemke (Vortrag).

Als Principal Investigator hatte D. Lemke die Gesamtverantwortung für das ISOPHOT-Experiment

J. Staude gestaltete als verantwortlicher Redakteur, unterstützt von Th. Neckel und A. M. Quetz, den 36. Jahrgang der Zeitschrift Sterne und Weltraum.

Bei zwei Rundfunksendungen (Radio aus Bruchsal am 3. März und Radio Regenbogen am 3. April) beantwortete A.M. Quetz Zuhörerfragen zum Thema Kometen, als Komet Hale-Bopp in der Nähe seines Perihels war und großes Interesse bei der Bevölkerung fand. Am 12. August hatte A.M. Quetz einem Liveauftritt bei Sat 1 zum Thema Perseiden.

Durch das Institut in Heidelberg wurden 28 Gruppen mit insgesamt 693 Teilnehmern geführt. (A.M. Quetz u.a.)

Auf dem Calar Alto wurden etwa 2750 Besucher, davon etwa 70 spanische Schulklassen, durch das Observatorium geführt. (Capel u.a.)

#### *Mitarbeit in Gremien*

Beckwith fungierte als geschäftsführender Direktor der LBT-Beteiligungsgesellschaft und vertrat somit die deutschen Interessen im LBT-Projekt.

Beckwith nahm an folgenden internationalen Sitzungen teil: 1) als Chairman des ESO Science and Technical Committee (ESO STC) – April und Oktober; 2) ESO Council – Juni und Dezember; 3) als Mitglied des ESO VLT Governing Committee – Juli; als Board Member der Large Binocular Telescope Corporation (LBT Corporation) – Februar, Juli und November – und 4) als Mitglied des UKIRT Program Committee – Mai.

Beckwith nahm an folgenden nationalen Sitzungen teil: 1) als geschäftsführender Direktor der LBT-Beteiligungsgesellschaft – Mai, Juli und November; 2) als Mitglied des DARA-Beraterkreises – Juni und Oktober – und als ex-officio Mitglied der MPIA Findungskommission – Juli und Oktober.

Beckwith diente als Receiving Editor für *New Astronomy*, eine Fachzeitschrift aus dem Elsevier-Verlag.

Herbst wurde eingeladen, am Gemini Review Panel für den Mid-infrared Imager in Tucson im Januar teilzunehmen.

Herbst nahm als Mitglied der folgenden Komitees an Sitzungen teil: LBT Science Advisory Committee, VLT MIDI Team und LBT Near IR Spectroscopy Working Group.

Leinert war Mitglied des Organisationskomitees der IAU Kommission 21 und diente von August 1994 bis August 1997 als deren Präsident.

Leinert und Mundt nahmen als Mitglieder des ESO-VLT Science Advisory Committee an einer Sitzung in Garching teil.

Mundt nahm als Mitglied der Arbeitsgruppe „Extrasolare Planeten“ der ESO an einer Sitzung in Garching teil.

Mundt nahm als Mitglied des Calar-Alto-Programmausschusses an zwei Sitzungen in Heidelberg teil.

#### *Teilnahme an internationalen Veranstaltungen und Tagungen*

189. Tagung der American Astronomical Society, Toronto (Kanada), Januar: Burkert (Vortrag), Kalas (Vortrag)

IAU Symposium No. 182, „Low Mass Star Formation from Infall to Outflow“, Chamonix (Frankreich), Januar: Herbst, Leinert, Mac Low (Poster), Mundt

Workshop „Observational Cosmology with the New Radio Surveys“, Teneriffa (Spanien), Januar: Neeser (Vortrag)

First SW Final Design Meeting (ESO), Garching, Januar: Lenzen

Workshop „Taking ISO to the limits“, Madrid, Januar: Vorträge Lemke, Abraham, Klaas, Haas, Herbstmeier

Konferenz „Brown Dwarfs and Extrasolar Planets“, Teneriffa (Spanien), März: Bate (Poster), Leinert (Vortrag), Mundt

Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Florenz – März: Petr (Kolloquiumsvortrag)

CONICA-NAOS-Meeting, Lyon (Frankreich), März: Lenzen

- Konferenz „Science with the NGST“, Washington (USA), April: Beckwith (eingeladener Vortrag)
- Workshop „Seyfert Galaxies“, Asiago (Italien), April: Birkle (eingeladener Vortrag)
- IAU Kolloquium No. 166 „The Local Bubble and Beyond“, Garching, April: Mac Low (Poster)
- FIRST-Symposium, Grenoble, April: eingeladenener Vortrag Lemke
- IAU Kolloquium 166 „The local bubble and beyond“, Garching, April: Vortrag Herbstmeier
- Kolloquium am Institute d’Astrophysique, Liège (Frankreich), Mai: Beckwith (zwei Vorträge)
- MPI für Radioastronomie, Bonn, Mai: Petr (Kolloquiumsvortrag)
- Konferenz „Extrasolar Planets“, Blois (Frankreich), Juni: Beckwith (eingeladener Vortrag)
- „Supernovae and Cosmology“, Colloquium in Honor of Gustav Tammann (Basel), Juni: H. Elsässer, Vortrag „Results of the Heidelberg Void Program“
- Workshop „The Orion Complex Revisited“, Schloß Ringberg, Juni: Bate (Vortrag), Beckwith (Mitglied des SOC, zusammenfassender Vortrag), Burkert (Mitglied des SOC, eingeladenener Review-Vortrag), Mac Low (eingeladener Review-Vortrag), O’Dell (Mitglied des SOC), Petr (eingeladener Vortrag)
- Gordon Konferenz „Origins of Solar Systems“, New Hampshire (USA), Juni: Beckwith (eingeladener Vortrag)
- MPG Hauptversammlung, Bremen, Juni: Schulvortrag Lemke
- Konferenz „Star Formation with ISO“, Lissabon, Juni: Vortrag Lemke
- Konferenz „Untangling Coma Berenice: A new Vision of an Old Cluster“, Marseille, Juni: Vortrag Stichel
- Konferenz „JENAM 97“, Tagung der European Astronomical Union, Thessaloniki (Griechenland), Juli: Patsis (Vortrag)
- 38th Herstmonceux Conference „The Stellar Initial Mass Function“, Cambridge (UK), Juli: Bate (Vortrag)
- Konferenz „ISO’s View on Stellar Evolution“, Noordwijkerhout (Niederlande), Juli: Beckwith (eingeladener Vortrag)
- Workshop „The Interaction between Massive Stars and the Interstellar Medium“, Puebla (Mexico), Juli: Mac Low (Vortrag)
- Konferenz „ISO’s view on stellar evolution“, Noordwijkerhout, Juli: Vortrag Abraham
- Konferenz „Joint European and National Astronomical meeting“, Thessaloniki (Griech.), Juli: Poster Surace
- Generalversammlung der IAU, Kyoto (Japan), August: Leinert (2 Vorträge)
- Tagung „Dark Matter Halos“, Santa Cruz (Kalifornien, USA), August: Burkert
- IAU Konferenz, Kyoto (Japan), August: Special Session „Highlights of the ISO Mission“, chairman Lemke, eingeladenener Vortrag Lemke, Poster Abraham, Surace
- Konferenz „The Young Universe: Galaxy Formation and Evolution at Intermediate and High Redshift“, Monte Porzio (Italien), September: Beckwith (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Large Scale Structure: Tracks and Traces“, Potsdam, September: Thompson (Poster)
- Workshop „Gamma Ray Astronomy with Systems of Cherenkov Telescopes“, Schloß Ringberg, September: Birkle (eingeladener Vortrag)

Workshop „M 87“, Ringberg, September: Meisenheimer (Mitglied des SOC), Röser (Mitglied des SOC u. Vortrag)

Kolloquium am DESPA-Observatoire de Meudon, Paris (Frankreich), September: Roberto (Vortrag)

Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Innsbruck (Österreich), September: Roberto

AG-Tagung, Innsbruck, September: Splinter Meeting ISO, organisiert durch Lemke, Lutz; Vorträge: Abraham, Haas, Stickel, Herbstmeier

Physik-Kolloquium an der Universität Dortmund, Oktober: Beckwith (eingeladener Vortrag)

Workshop „The first ISO workshop on analytical spectroscopy with SWS, LWS, PHT-S and CAM-CVF“, Madrid, Oktober: Vortrag Abraham

Graduiertenkolleg, Universität Bochum, November: Burkert (eingeladener Vortrag)

Second SW Final Design Meeting (ESO), Garching, November: Lenzen

Workshop „Dynamik von Galaxien und Galaxienkernen“, Heidelberg, November: Patsis (Vortrag)

Vortragsreihe der Olbers-Gesellschaft, Bremen, Dezember: Beckwith (eingeladener Vortrag)

T3E-Workshop am Rechenzentrum Garching, Dezember: Burkert (eingeladener Vortrag)

Kolloquium „MHD Days“, Potsdam, Dezember: Mac Low (Vortrag)

CONICA-NAOS-Meeting, Garching, Dezember: Lenzen

## 8 Veröffentlichungen

*Im Berichtsjahr sind im Druck erschienen:*

Abraham, P., J. A. Acosta-Pulido, U. Klaas, R. J. Laureijs, C. Leinert, D. Lemke, A. Moneti, A. Salama: ISOPHOT-S Measurements of the Zodiacal Light: A Calibration Tool. In: The first ISO workshop on analytical spectroscopy. Proc. Conf. Madrid. ESA SP-419, 119–122 (1997)

Abraham, P., Ch. Leinert, D. Lemke: Search for brightness fluctuations in the zodiacal light at 25  $\mu\text{m}$  with ISO. *Astron. Astrophys.* **328** (1997), 702–705 (1997)

Abraham, P., Ch. Leinert, D. Lemke, A. Burkert, Th. Henning: Herbig Ae/Be Stars and the Evolution of their Circumstellar Material. In: ISO's View on Stellar Evolution. Proc. Conf. Noordwijkerhout, The Netherlands. ESA publication (1997)

Bate, M.R.: Accretion during Binary Star Formation I. Ballistic Accretion. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **285** (1997), (1), 16–32

Bate, M.R.: Disc Formation in Protobinary Systems. In: Holt, S.S., Mundy, L.G. (eds.): Star Formation, Near and Far. AIP Press, Woodbury, NY 1997. AIP Conf. Ser. **393** (1997), 371–374

Bate, M.R., I.A. Bonnell: Accretion during Binary Star Formation II. Gaseous Accretion and Disc Formation. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **285** (1997), (1), 33–48

Bate, M.R., I.A. Bonnell: The Effects of Accretion during Binary Star Formation. In: Do-cobo, J.A. et al. (eds.): Visual Double Stars: Formation, Dynamics and Evolutionary Tracks. Kluwer, Dordrecht 1997. *Astrophys. Space Sci. Libr.* **223**, 153–164



- Bate, M.R., A. Burkert: Resolution Requirements for Smoothed Particle Hydrodynamics Calculations with Self-gravity. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **288** (1997), (4), 1060–1072
- Benítez, N., E. Martínez-González, J. L. Sanz, A. Aguirre, M. Alises: The absorbers towards Q 0836+113. *Astron. Astrophys.* **321** (1997), 129–133
- Birkle, K., H. Bönhardt, G. Richter, L. Jorda, J. Lecacheux, F. Colas: Comet C/1995 01 (Hale-Bopp). *IAU Circular No.* 6583 (1997)
- Birkle, K., U. Thiele, H. Bönhardt: Comet C/1995 01 (Hale-Bopp). *IAU Circular No.* 6598, 1 (1997)
- Böhm, T., G.A. Hirth: Forbidden lines in Herbig Ae/Be stars. The [OI] (1F) 6300.31Å and 6363.79Å lines. II. Longslit observations of selected objects. *Astron. Astrophys.* **324** (1997), 177–184
- Bonnell, I.A., M.R. Bate, C.J. Clarke, J.E. Pringle: Accretion and the Stellar Mass Spectrum in Small Clusters. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **285** (1997), (1), 201–208
- Boroson, B., R. McCray, C.O. Clark, J. Slavin, M.-M. Mac Low, Y.-H. Chu, D. van Buren: An Interstellar Conduction Front within a Wolf-Rayet Ring Nebula Observed with the Goddard High Resolution Spectrograph. *Astrophys. J.* **478** (1997), 638–647
- Boselli, A., R.J. Tuffs, G. Gavazzi, H. Hippelein, D. Pierini: Near infrared surface photometry of late-type Virgo cluster galaxies. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **121** (1997), 507–551
- Bouvier, J., R. Wichmann, K. Grankin, S. Allain, E. Covino, M. Fernández, E.L. Martín, L. Terranegra, S. Catalano, E. Marilli: COYOTES IV: the rotational periods of low-mass Post-T Tauri stars in Taurus. *Astron. Astrophys.* **318** (1997), 495–505
- Brandner, W., J.M. Alcalá, S. Frink, M. Kunkel: An ESO 3.6m/adaptive optics search for young brown dwarfs and giant planets. *Messenger* **89** (1997), 37–40
- Burkert, A.: Do Dwarf Spheroidal Galaxies Contain Dark Matter? *Astrophys. J., Lett.* **474** (1997), 99–102
- Burkert, A., M.R. Bate, P. Bodenheimer: Protostellar Fragmentation in a Power-Law Density Distribution. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **289** (1997), (3), 497–504
- Burkert, A., D.H. Hartmann, S.A. Majewski: Galactic Chemodynamics 4: The History of the Milky Way and Its Satellite System. In: Burkert, A. et al. (eds): *The History of the Milky Way and its Satellite System*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **112** (1997)
- Burkert, A., P. Ruiz-Lapuente: Dormant Dwarf Spheroidal Galaxies, Deactivated by Type Ia Supernovae. *Astrophys. J.* **480** (1997), 297–302
- Burkert, A., J. Silk: Dark Baryons and Rotation Curves. *Bull. Am. Astron. Soc.* **191** (1997), 24.05
- Burkert, A., J. Silk: Dark Baryons and Rotation Curves. *Astrophys. J., Lett.* **488** (1997), 55–58
- Burkert, A., G.H. Smith: Substructure in the Globular Cluster System of the Milky Way: The Highest Metallicity Clusters. *Astrophys. J., Lett.* **474** (1997), 15–18
- Carpenter, J.M., M.R. Meyer, C. Dougados, S.E. Strom, L.A. Hillenbrand: Properties of the Monoceros R2 Stellar Cluster. *Astron. J.* **114** (1997), (1), 198–221
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, J. Heidt, T. Seitz, E. Thommes, C. Wolf, N. Lund, H. Pedersen, E. Costa, F. Frontera, J. Heise, J. In't Zand, C. Bartolini, A. Guarnieri, A. Masetti, A. Piccioni, E. Palazzi: GRB 970111 and GRB 970228. *IAU Circular No.* 6598, 2 (1997)

- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, N. Masetti, C. Bartolini, A. Guarnieri, A. Piccioni, J. Heidt, T. Seitz, E. Thommes, C. Wolf, E. Costa, M. Feroci, F. Frontera, D. Dal Fiume, L. Nicastro, E. Palazzi, N. Lund: The GRB 970111 error box 19 hours after the high energy event. In: Dermer, C.D., Strickman, M.S., Kurfess, J.D. (eds.): *Gamma Ray Astronomy and Astrophysics. Proc. 4<sup>th</sup> COMPTON Symp.*, Williamsburg, VA, AIP Conf. Ser. **410** (1997), 1516
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, H. Pedersen, E. Costa, M. Feroci, L. Piro, F. Frontera, E. Palazzi, L. Nicastro, D. Delfiume, N. Benitez, E. Martinez-Gonzalez, J. Heidt, T. Seitz, E. Thommes, C. Wolf, R. Fockenbrock, K. Birkle, J. Greiner, C. Bartolini, A. Guarnieri, N. Masetti, A. Piccioni, M. Mignoli, L. Metcalfe, N. Lund: Optical follow-up observations of GRBs detected by BeppoSAX (I). In: Meegan, C. et al. (eds.): *Gamma-Ray Bursts. 4th Huntsville Symposium*, Huntsville/Alabama, USA. AIP Conf. Proc., im Druck
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, D. Thompson, K. Birkle, J. Greiner: GRB 970616. IAU Circular No. 6688, 2 (1997)
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, C. Wolf, R. Fockenbrock, E. Martinez-Gonzalez, N. Benitez, J. Greiner, E. Costa, M. Feroci, L. Piro, F. Frontera, E. Palazzi, G. Pizzichini, L. Nicastro, J. In't Zand, C. Bartolini, A. Guarnieri, A. Piccioni, N. Masetti, J. Gallego, J. Zamorano, H. Pedersen, K. Birkle: GRB 970508. IAU Circular 6657, 1 (1997)
- Coudé du Foresto, V., S. Ridgway, J.-M. Mariotti: Deriving object visibilities from interferograms obtained with a fiber stellar interferometer. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **121** (1997), 379–392
- Dahlem, M., M.G. Petr, M.D. Lehnert, T.M. Heckman, M. Ehle: Evidence for a New Superwind Galaxy – NGC 4666. *Astron. Astrophys.* **320** (1997), 731–745
- Doublier, V., G. Comte, A. Petrosian, C. Surace, M. Turatto: Multi-spectral study of a new sample of blue compact dwarf galaxies. I. B and R surface photometry of 23 objects from the Byurakan lists. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **124** (1997), 405–424
- Eislöffel, J.: Molecular Hydrogen Emission in Embedded Flows. In: Reipurth, B., Bertout, C. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. IAU Symp.* **182**, (1997), 93–102
- Eislöffel, J., R. Mundt: Parsec-Scale Jets from Young Stars. *Astron. J.* **114** (1997), (1), 280–287
- Elsässer, H.: Sichtexpedition auf dem Peloponnes. In: Asteriadis, G., Bantelas, A., Contadakis, M.E., Katsambalos, K., Papadimitriou, A., Tziavos, I.N. (eds.): *The Earth and the Universe. Ziti Editions*, Thessaloniki 1997, 73–77
- Elsässer, H.: Neue Wege und Ziele astronomischer Forschung. Vorträge N 426 (1997), S. 1–27. Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften. Westdeutscher Verlag
- Fernández, M., J.M. Alcalá, E. Covino, L. Terranegra, C. Chavarria: Looking for the spectral fingerprints of some mechanisms responsible of the T Tauri stars variability. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc.*, IAU Symp. **182** (1997), 269
- Ferraro, F.R., E. Carretta, C.E. Corsi, F. Fusi Pecci, C. Cacciari, R. Buonanno, B. Paltrinieri, D. Hamilton: The stellar population of the globular cluster M3. II. CCD photometry of additional 10 000 stars. *Astron. Astrophys.* **320** (1997), 757–775
- Fried, J.W.: Extended emission-line gas in the high luminosity, low redshift QSO E1821+643. *Astron. Astrophys., Lett.* **331** (1997), 73–76
- Fried, J.W.: Faint galaxies around quasars at  $z = 1$  and gravitational lensing of distant objects. *Astron. Astrophys.* **319** (1997), 365–370

- Fockenbrock, R., E. Thommès, H. Hippelein, K. Meisenheimer, H.-J. Röser: Object detection and classification in CADIS. In: Bergeron, J. (ed.): *The Early Universe with the VLT*. ESO Workshop Garching, Springer, Berlin 1997, 390–391
- Gabriel, C., I. Heinrichsen, U. Klaas: Experience and Lessons learnt by the Development of the ISOPHOT Interactive Analysis PIA. In: Wilson, A. (ed.): *The Far Infrared and Submillimetre Universe*. ESA SP-401 (1997), 261
- García-Segura, G., N. Langer, M.-M. Mac Low: LBV Outbursts: The Effects of Rotation. In: Nota, A., Lamers, H.J.G.L.M. (eds.): *Luminous Blue Variables: Massive Stars in Transition*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **120** (1997), 332
- Glindemann, A.: Relevant Parameters for Tip-Tilt Systems of Large Telescopes. Publ. Astron. Soc. Pac. **109** (1997), 682–687
- Glindemann, A., D. Hamilton, S. Hippler, R.-R. Rohloff, K. Wagner: ALFA – The Laser Guide Star Adaptive Optics System for the Calar Alto 3.5 m Telescope. In: Hubin, N. (ed.): *Laser Technology for Laser Guide Star Adaptive Optics Astronomy*. European Southern Observatory, Garching, 1997, 120–125
- Glindemann, A., M. J. McCaughrean, S. Hippler, C. Birk, K. Wagner, R.-R. Rohloff: CHARM – A Tip-Tilt Tertiary System for the Calar Alto 3.5 m Telescope. Publ. Astron. Soc. Pac. **109** (1997), 688–696
- Glindemann, A., A. Quirrenbach: Künstlicher Stern über dem Calar Alto. Adaptive Optik mit ALFA am 3.5-m-Teleskop. *Sterne Weltraum* **36** (1997), 950–955 (Teil I) und 1038–1044 (Teil II)
- Haas, M., Ch. Leinert, A. Richichi: On the near-infrared halo of Elias 1. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 1076–1080
- Hawarden, T.G., C.P. Cavedoni, T.C. Chuter, I.A. Look, N.P. Rees, D.G. Pettie, R.J. Bennett, E. Atad, J.W. Harris, C.M. Humphries, B. Mack, E. Pitz, A. Glindemann, S. Hippler, R.-R. Rohloff, K. Wagner: Progress of the UKIRT Upgrades Programme. In: Ardeberg, A.L. (ed.): *Optical Telescopes of today and tomorrow. Status Report and first Test Results*. SPIE Conference Landskrona, June 1996, SPIE Conf. Proc. **2871** (1997), 256–266
- Hawkins, M.R.S., D. Clements, J.W. Fried, A.F. Heavens, P. Véron, E.M. Minty, P. van der Werf: The double quasar Q 2138-431: lensing by a dark galaxy? *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **291** (1997), (4), 811–818
- Heinrichsen, I., C. Gabriel, P.J. Richards, U. Klaas: The ISOPHOT Observational Modes and their Pipeline Processing. In: Wilson, A. (ed.): *The Far Infrared and Submillimetre Universe*. ESA SP-401 (1997), 273
- Héraudeau, Ph., F. Simien: Near-Infrared Surface Photometry of Spiral Galaxies: II Derivation of mass models. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 897–907
- Herbst, T.M., S.V.W. Beckwith, M. Robberto: A New Molecular Hydrogen Outflow in Serpens. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp. **182** (1997), 135
- Herbst, T.M., S.V.W. Beckwith, M. Robberto: A New Molecular Hydrogen Outflow in Serpens. *Astron. Astrophys. J., Lett.* **486** (1997), 59–62
- Herbst, T.M., M. Robberto, S.V.W. Beckwith: Molecular and Atomic Shocks in the Near Environment of T Tauri. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp. **182** (1997), 215
- Herbst, T.M., M. Robberto, S.V.W. Beckwith: Wind-Disk-Ambient Cloud Interactions in the Near Environment of T Tauri. *Astron. J.* **114** (1997), (2), 744–756

- Herbstmeier, U.: Future radio and infrared observations of dust in galactic halos. In: Lesch, H., Dettmar, R.-J., Mebold, U., Schlickeiser, R. (eds.): *The Physics of Galactic Halos*. 156th WE Heraeus-Seminar, Akad. Verlag Berlin, 1997, 203
- Herbstmeier, U., P. Abraham, R.J. Laureijs, D. Lemke, K. Mattila, C. Leinert, C. Surace: ISOPHOT observations of cirrus. In: Laureijs, P.J., Levine, D. (eds): *Taking ISO to the limits*. Proc. ESA Workshop Villafranca, (1997),
- Hirth, G.A., R. Mundt, J. Solf: Spatial and kinematic properties of the forbidden emission line region of T Tauri stars. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **126** (1997), 436–469
- Huchtmeier, W.K., U. Hopp, B. Kuhn: HI observations of dwarf galaxies in voids. *Astron. Astrophys.* **319** (1997), 67–73
- Juvela, M., K. Lehtinen, K. Mattila, D. Lemke, L. Haikala: Structure of L 1521B: CO observations of a dense core in Taurus. *Astron. Astrophys.* **317** (1997), 898–906
- Kalas, P.: A candidate dust disk surrounding the binary stellar system BD+31 643. *Nature* **386** (1997), 52–54
- Katterloher, R., D. Engemann, M. Fabbricotti, O. Frenzl, L. Hermans, D. Lemke, J. Wolf, E. Czech, E.E. Haller, N. Haegel, Th. Henning, M. Konuma, G. Pilbratt: FIRSA and FIRGA: Development of photoconductor arrays for FIRST. In: Wilson, A. (ed.): *The Far Infrared and Submillimetre Universe*. ESA SP-401 (1997), 393 (1997)
- Klaas, U., P. Abraham, J.A. Acosta-Pulido, H.O. Castañeda, L. Cornwall, F. Garzón, P. Hammersley, I. Heinrichsen, U. Kinkel, D. Lemke, J. Schubert, M. Wells: ISOPHOT-S: Capabilities and Calibration. In: Kessler, M.F. (ed.): *ISO to the Peaks*. Analytical Spectroscopy with SWS, LWS, PHT-S, and CAM-CVF. ESA SP-419 (1998) 113–118
- Klaas, U., S. Bogun, U. Herbstmeier, D. Lemke, M. Burgdorf, R. Laureijs: The ISO Serendipity Survey. In: Garzón, F., Epchtein, N., Omont, A., Burton, B., Persi, P. (eds.): *The Impact of Large Scale Near-IR Sky Surveys*. Tenerife 1996, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, *Astrophys. Space Sci. Lib.* **210** (1997), 45
- Klaas, U., M. Haas, I. Heinrichsen, B. Schulz: Infrared spectral energy distributions of the interacting galaxies Arp 244, NGC 6240, and Arp 220. *Astron. Astrophys., Lett.* **325** (1997), 21–24
- Klessen, R.S.: Fragmentation of Molecular Clouds with GRAPESPH. In: Holt, S.S., Mundy, L.G. (eds.): *Star Formation, Near and Far*. AIP Press, Woodbury, NY 1997. AIP Conf. Ser. **393** (1997), 133–137
- Klessen, R.S.: GRAPESPH with Fully Periodic Boundaries: Fragmentation of Molecular Clouds. In: Clarke, D.A., West, M.J. (eds.): *12th Kingston Meeting on Computational Astrophysics*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **123** (1997), 169–171
- Klessen, R.S.: GRAPESPH with Fully Periodic Boundary Conditions: Fragmentation of Molecular Clouds. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **292** (1997), (1), 11–18
- Klessen, R.S., A. Burkert: Fragmentation in Molecular Clouds: The Initial Phase of a Stellar Cluster. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 16
- Köhler, R.: Multiplicity of T Tauri Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 28
- Koresko, C.D., T.M. Herbst, Ch. Leinert: The infrared companions of T Tauri stars. *Astrophys. J.* **480** (1997), 741–753
- Kroupa, P., R.S. Klessen: Dwarf Galaxies without Dark Matter: Comparing two Numerical Schemes. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 54
- Kuhn, B., U. Hopp, H. Elsässer: Results of a search for faint galaxies in voids. *Astron. Astrophys.* **318** (1997), 405–415

- Lahulla, J.F., A. Aguirre, J. Hilton: BVRI photometric sequences for nine selected dark globules. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **126** (1997), 73–80
- Leech, K.J., H.J. Völk, I. Heinrichsen, H. Hippelein, L. Metcalfe, D. Pierini, C.C. Popescu, R.J. Tuffs, C. Xu: LWS Observations of a Statistical Sample of Late-type Galaxies from the Virgo Cluster. In: Kessler, M.F. (ed.): *ISO to the Peaks. Analytical Spectroscopy with SWS, LWS, PHT-S, and CAM-CVF*. ESA SP-419 (1998) 279
- Leinert, Ch.: Light of the night sky. In: Appenzeller, I. (ed.): *Physical Study of Comets. Minor Planets and Meteorites – triennial report*. IAU Commission 15: Reports on Astronomy **23A** (1997), 231–256
- Leinert, Ch., T. Henry, A. Glindemann, D.W. McCarthy, Jr.: A search for companions to nearby southern M dwarfs with near-infrared speckle interferometry. *Astron. Astrophys.* **325** (1997), 159–166
- Leinert, Ch., A. Richichi, M. Haas: Binaries among Herbig Ae/Be stars. *Astron. Astrophys.* **318** (1997), 472–484
- Lemke, D.: ISO lebt länger. *Sterne Weltraum* **36** (1997), 429
- Lemke, D.: ISOPHOT instrument overview. In: Laureijs, P.J., Levine, D. (eds): *Taking ISO to the limits*. Proc. ESA Workshop Villafranca, (1997),
- Lemke, D.: ISO: The first 10 months of the mission. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Gravitation*. *Rev. Mod. Astron.* **10** (1997), 263–272
- Lemke, D.: Observations with ISOPHOT. In: Wilson, A. (ed.): *The Far Infrared and Submillimetre Universe*. ESA SP-401 (1997), 181
- Mac Low, M.-M., R. Klessen, A. Burkert, M.D. Smith, O. Kessel: Simulations of MHD Turbulence in Molecular Clouds: Decay Timescales and Spatial Structure. *Bull. Am. Astron. Soc.* **191** (1997), 20.02
- Mac Low, M.-M., M.D. Smith: Nonlinear Development and Observational Consequences of Wardle C-Shock Instabilities. *Astrophys. J.* **491** (1997), 596–614
- Mac Low, M.-M., M. D. Smith: Time dependent, multidimensional models of C-Shocks. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp. **182** (1997), 155
- Mattila, K., D. Lemke, L.K. Haikala, R.J. Laureijs, A. Léger, K. Lehtinen, Ch. Leinert, P.G. Mezger: Spectrophotometry of UIR bands in the diffuse emission of the galactic disk. *Astron. Astrophys., Lett.* **315** (1996), 353–356
- McCaughrean, M.J., Mac Low, M.-M.: The OMC-1 Molecular Hydrogen Outflow as a Fragmented Stellar Wind Bubble. *Astron. J.* **113** (1997), 391–400
- Meisenheimer, K., S. Beckwith, R. Fockenbrock, J. Fried, H. Hippelein, U. Hopp, Ch. Leinert, H.-J. Röser, E. Thommes, Ch. Wolf: The Calar Alto Deep Imaging Survey. In: Bergeron, J. (ed.): *The Early Universe with the VLT*. ESO Workshop Garching, Springer, Berlin 1997, 165–172
- Meisenheimer, K., M.G. Yates, H.-J. Röser: The synchrotron spectra of radio hot spots II. Infrared imaging. *Astron. Astrophys.* **325** (1997), 57–73
- Meyer, M.R., S.V.W. Beckwith, T.M. Herbst, M. Robberto: The Transitional Pre-Main-Sequence Object DI Tauri: Evidence for a Substellar Companion and Rapid Disk Evolution. *Astrophys. J., Lett.* **489** (1997), 173–178
- Meyer, M.R., S.V.W. Beckwith, A. Natta: The structure of disks and envelopes around young stars: new results from ISO. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp. **182** (1997), 224

- Neeser, M.J., K. Meisenheimer, H. Hippelein: A Detailed Study of the Complex Line Emission Regions in the Radio Galaxy 3C 34. *Astrophys. J.* **491** (1997), 522–535
- Neumann, M., K. Meisenheimer, H.-J. Röser: Near-infrared photometry of the jet 3C 273. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 69–76
- Neumann, M., K. Meisenheimer, H.-J. Röser, H. H. Fink: ROSAT-HRI observations of the jet in M87. *Astron. Astrophys.* **318** (1997), 383–389
- O’Dell, C.R.: Herbig-Haro Objects in the Orion Nebula Region. In: Reipurth, B., Bertout, C. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. IAU Symp. **182**, (1997), 39–46
- O’Dell, C.R., S.V.W. Beckwith: Young Stars and their Surroundings. *Science* **276** (1997), 1355–1359
- Paresce, F., D. Mourard, T. Bedding, J. Beletic, C. Haniff, Ch. Leinert, F. Malbet, J.-M. Mariotti, D. Mozurkevich, R. Mundt, P. Petitjean, A. Quirrenbach, T. Reinheimer, A. Richichi, A. Rottgering, O. von der Lühe, R. Waters [ISAC – Interferometry Science Advisory Committee]: A new start for the VLTI. *Messenger* **83** (1996), 14–21
- Patraschin, M., B. Fouks, U. Grözinger, D. Lemke, J. Wolf: Residual conductivity of stressed Ge:Ga photoconductors after low-dose gamma irradiation. *J. Appl. Phys.* **82** (1997), 1450–1453
- Patsis, P.A.: The relation between existing resonances and morphology in disk galaxies. In: Contadakis, M. et al. (eds.): *Proc. of the 2nd HEL.A.S. Conf.*, 1997, 346–349
- Patsis, P.A., E. Athanassoula, A.C. Quillen: Orbits in the bar of NGC 4314. *Astrophys. J.* **483** (1997), 731–744
- Patsis, P.A., C. Eftymiopoulos, G. Contopoulos, N. Voglis: Dynamical spectra of barred galaxies. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 493–500
- Patsis, P.A., P. Grosbøl, N. Hiotelis: Interarm features in gaseous models of spiral galaxies. *Astron. Astrophys.* **323** (1997), 762–774
- Perley, R.A., H.-J. Röser, K. Meisenheimer: The radio galaxy Pictor A – a study with the VLA. *Astron. Astrophys.* **328** (1997), 12–32
- Pesce, J.E., C.M. Urry, L. Maraschi, A. Treves, P. Grandi, R.I. Kollgaard, E. Pian, P.S. Smith, H. D. Aller, M.F. Aller, A.J. Barth, D.A.H. Buckley, E. Covino, A.V. Filippenko, E.J. Hooper, M.D. Joner, L. Kedziora-Chudczer, D. Kilkenny, L.B.G. Knee, M. Kunkel, A.C. Layden, A.M. Magalhães, F. Marang, V.E. Margoniner, C. Palma, A. Pereyra, C.V. Rodrigues, A. Schutte, M.L. Sitko, M. Tornikoski, J. van der Walt, F. van Wyk, P.A. Whitelock, S.J. Wolk: Multiwavelength Monitoring of the BL Lacertae Object PKS 2155-304 in 1994 May. I. The Ground-based Campaign. *Astrophys. J.* **486** (1997), 770–783
- Pharasyun, A., F. Simien, Ph. Héraudeau: On the fundamental plane of spiral galaxies. In: Persic, M., Salucci, P. (eds.): *Dark and visible matter in galaxies and cosmological implications*. Proc. Workshop, Sesto Pusteria, Italy, 2–5 July 1996: *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **117** (1997), 180–184
- Popescu, C.C., U. Hopp, H. Elsässer: Results of a search for emission-line galaxies towards nearby voids. The spatial distribution. *Astron. Astrophys.* **325** (1997), 881–892
- Popescu, C.C., P. Rafanelli, S. Benetti, U. Hopp, K. Birkle, H. Elsässer: SN 1995ah: the first supernova observed in a blue compact dwarf galaxy. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 982–987
- Radovich, M., P. Rafanelli, K. Birkle, G.M. Richter: Spectroscopic analysis of the nuclear and circumnuclear regions of the Seyfert 2 galaxy NGC 7130. *Astron. Nachr.* **318** (1997), (4), 229–236

- Rafanelli, P., L. Piro, M. Radovich, A. Rifatto, T. Boller, K. Birkle, U. Thiele, R. Assendorp, G. Richter: Soft X-ray emission luminosity of Seyfert 1 galaxies in pairs. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **68** (1997), (1), 257–258
- Ray, T.P., T.W.B. Muxlow, D.J. Axon, A. Brown, D. Corcoran, J.E. Dyson, R. Mundt: Evidence for Magnetic Fields in the Outflow from T Tau S. In: Reipurth, B., Bertout, C. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. IAU Symp. **182**, (1997), 475–480
- Ray, T.P., T.W.B. Muxlow, D.J. Axon, A. Brown, D. Corcoran, J. Dyson, R. Mundt: Large-scale magnetic fields in the outflow from the young stellar object T Tauri S. *Nature* **385** (1997), 415–417
- Rees, N.P., S. Hippler: Progress on the UKIRT upgrades program. In: Lewis, H. (ed.): *Telescope Control Systems II*. SPIE Proc. Vol. 3112, Bellingham 1997, 2–8
- Reimers, D., F. Toussaint, H.-J. Hagen, H. Hippelein, K. Meisenheimer: Two X-ray clusters close to line of sight of the luminous QSO HS1700+6416. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 489–492
- Richichi, A., G. Calamai, Ch. Leinert, B. Stecklum: New binary stars discovered by lunar occultations III. *Astron. Astrophys.* **322** (1997), 202–208
- Robberto, M., T. Herbst, S.V.W. Beckwith, C. Birk, P. Bizenberger: Thermal IR Imaging with MAX: Pushing the Limit of Single-Dish Ground Based Observations. In: Paresce, F. (ed.): *Science with the VLT Interferometer*. ESO Astrophys. Symp., Springer 1997, 391
- Röser, H.-J., K. Meisenheimer, M. Neumann, R.G. Conway, R.J. Davis, R.A. Perley: The Jet of the Quasar 3C 273 at High Resolution. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Gravitation*. *Rev. Mod. Astron.* **10** (1997), 253–261
- Rubin, R.H., R.J. Dufour, G.J. Ferland, P.G. Martin, C. O'Dell, J.A. Baldwin, J.J. Hester, D.K. Walter, Z. Wen: [Fe IV] in the Orion Nebula. *Astrophys. J., Lett.* **474** (1997), 131–134
- Schmidt, K.-H., P. Böhm, H. Elsässer: On the emptiness of voids. *Astron. Nachr.* **318** (1997), (2), 81–87
- Small, T.A., W.L.W. Sargent, D. Hamilton: The Norris Survey of the Corona Borealis Supercluster. I. Observations and Catalog Construction. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **111** (1997), 1–72
- Small, T.A., W.L.W. Sargent, D. Hamilton: The Norris Survey of the Corona Borealis Supercluster. II. Galaxy Evolution with Redshift and Environment. *Astrophys. J.* **487** (1997), 512–528
- Smith, K.W., I.A. Bonnell, M.R. Bate: The Effect of Accretion on Young Hierarchical Triple Systems. In: Docobo, J.A. et al. (eds.): *Visual Double Stars: Formation, Dynamics and Evolutionary Tracks*. Kluwer, Dordrecht 1997. *Astrophys. Space Sci. Libr.* **223**, 145–151
- Smith, K.W., I.A. Bonnell, M.R. Bate: The Stability of Accreting Triples. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **288** (1997), (4), 1041–1048
- Smith, M.D., M.-M. Mac Low: The Formation of C-Shocks: Structure and Signatures. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 801–810
- Stickel, M., D. Lemke, M. Haas, K. Mattila, L.K. Haikala: Far infrared emission of intracluster dust in the Coma cluster. In: Mazure, A., Casoli, F., Durret, F., Gerbal, D. (eds.): *Untangling Coma Berenices: A New Vision of an Old Cluster*. Proc. Conf. Marseilles. World Scientific Publishing Co. Ltd. 1997, 183
- Stickel, M., D. Lemke, K. Mattila, L.K. Haikala, M. Haas: Far-Infrared Emission of Intracluster Dust in the Coma Galaxy Cluster. *Astron. Astrophys.* **329** (1997), 55–60

- Surace C., G. Comte: Survey of a sample of starburst galaxies – The emission line objects. *Rev. Mex. Astron. Astrofis.* **6** (1997), 102
- Surace, C., P. Héraudeau, U. Herbstmeier, D. Lemke, S. Oliver, M. Rowan-Robinson: European Large Area ISO survey – preliminary results. In: *Proc. of Joint European and National Astronomical Meeting, Thessaloniki*, (1997)
- Taam, R.E., E.L. Sandquist, X. Chen, P. Bodenheimer, A. Burkert: 3-D Hydrodynamics Simulations of Envelope Ejection in Common Envelope Binaries. *Bull. Am. Astron. Soc.* **191** (1997), 44.04
- Thommes, E.: Entdeckung einer alten Galaxie im jungen Universum. *Sterne Weltraum* **36** (1997), 431-432
- Thommes, E., R. Fockenbrock, H. Hippelein, K. Meisenheimer, H.-J. Röser: Faint emission line galaxies detected in CADIS. In: Bergeron, J. (ed.): *The Early Universe with the VLT. ESO Workshop Garching*, Springer, Berlin 1997, 173–176
- Thommes, E., K. Meisenheimer, R. Fockenbrock, H. Hippelein, H.-J. Röser: Search for Primeval Galaxies with the Calar Alto Deep Imaging Survey: First Results. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Gravitation. Rev. Mod. Astron.* **10** (1997), 297–321
- Tóth, L.V., M. Kun: New Water Maser in L 1251. *Inf. Bull. Variable Stars* 4492 (1997)
- Tóth, L.V., M. Kun, L. Szabados (Eds.): *The Interaction of Stars with their Environment. Commun. Konkoly Obs., Hungary*, No. 100 (1997)
- Wehrse, R., Ph. Rosenau, A. Suvernev, J. Liebert, Ch. Leinert: ISOPHOT-S spectra and the temperature distribution in M dwarfs. In: Kessler, M.F. (ed.): *ISO to the Peaks. Analytical Spectroscopy with SWS, LWS, PHT-S, and CAM-CVF. ESA SP-419* (1998) 309–310
- Woitas, J.: Detection of 43 New Bright Variable Stars by the Tycho Instrument of the Hipparcos Satellite. *Inf. Bull. Variable Stars* 4444, 1 (1997)
- Woitas, J.: Röntgenemission von Protosternen. *Sterne Weltraum* **36** (1997), 830–831
- Wolf, J., R. Katterloher, D. Lemke, U. Grözinger, L. Hermans, O. Frenzl, D. Engemann, J. Beeman, M. Fabricotti: Submm- and Far Infrared Space Instruments. In: *Proc. 30th ESLAB Symposium, Noordwijk, The Netherlands* (1997)

#### *Diplomarbeiten*

- Kasper, M. E.: *Das astronomische Seeing. Theorie, Methodik und Messungen.* Universität Heidelberg 1997
- von Kuhlmann, B.: *Inbetriebnahme und Leistungstest des Fokalreduktors MOSCA für das 3.5-Meter-Teleskop auf dem Calar Alto.* Universität Heidelberg 1997

#### *Dissertationen*

- Kania, U.: *IRAS 20024+3330: Ein Vorhauptreihenstern hoher Leuchtkraft als Anreger der ausgedehnten, nichtthermischen Radioquelle G70.7+1.2.* Universität Heidelberg 1997
- Köhler, R.: *Doppelsternhäufigkeit unter röntgenselektierten T-Tauri-Sternen.* Universität Heidelberg 1997
- Müller, T.: *Asteroiden als photometrische Eichquellen für den fernen Infrarotbereich.* Universität Heidelberg 1997
- Reuther, K.-M.: *Suche nach roten QSOs.* Universität Heidelberg 1997
- Schubert, J.: *Die Eichung des Infrarot-Gitterspektrometers im Satelliten-Experiment ISOPHOT und die Korrektur der Transienten seiner Detektoren.* Universität Heidelberg 1997



*Am Ende des Berichtsjahres waren von Zeitschriften und Verlagen mit Refereesystem zum Druck angenommen:*

- Burkert, A., C.R. O'Dell: The structure of cometary knots in the Helix nebula. *Astrophys. J.*
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, N. Benitez, C. Wolf, R. Fockenbrock, E. Martinez-Gonzalez, H. Kristen, A. Broeils, H. Pedersen, J. Greiner, E. Costa, M. Feroci, L. Piro, F. Frontera, L. Nicastro, E. Palazzi, C. Bartolini, A. Guarnieri, N. Masetti, A. Piccioni, M. Mignoli, M. Wold, M. Lacy, K. Birkle, T. Broadhurst, S. Brandt, N. Lund: Photometry and Spectroscopy of the GRB 970508 Optical Counterpart. *Science*
- Eisloffel, J., R. Mundt: Imaging and Kinematical Studies of Young Stellar Object Jets in Taurus. *Astron. J.*
- Felli, M., G.B. Taylor, Th. Neckel, H.J. Staude: The ionized Wind of IRAS 08159-3543. *Astron. Astrophys.*
- Heinrichsen, I., H.J. Walker, U. Klaas: Infrared Mapping of the dust disc around Vega. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*
- Henning, Th., R. Klein, R. Launhardt, D. Lemke, W. Pfau: The Molecular Cloud Core M 17-North: ISO Spectroscopy and IR/MM Continuum Mapping. *Astron. Astrophys.*
- Herbstmeier, U., P. Abraham, D. Lemke, R.J. Laureijs, U. Klaas, K. Mattila, Ch. Leinert, C. Surace, M. Kunkel: Small scale structures in the far infrared background. *Astron. Astrophys.*
- Herbstmeier U., A. Wennmacher: ISOPHOT observations of a cold filament in the local hot bubble. In: Breitschwerdt, D., Freyberg, M., Trümper, J. (eds.): *The Local Bubble and Beyond*. IAU Coll. **166**, im Druck
- Klessen, R.S., P. Kroupa: Dwarf Galaxies without Dark Matter: A Comparison between two Different Codes. *Astrophys. J.*
- Köhler, R., Ch. Leinert: Multiplicity of T Tauri stars in Taurus after ROSAT. *Astron. Astrophys.*
- Lehtinen, K., D. Lemke, K. Mattila, L. Haikala: Far-infrared ISOPHOT observations and the energy balance of a quiescent globule. *Astron. Astrophys.*
- Leinert, Ch., B.V. Jackson: Global solar wind changes over solar cycle 21: a combination of Helios photometer, in-situ and IPS data. *Astrophys. J.*
- Lemke, D., K. Mattila, K. Lehtinen, R.J. Laureijs, T. Liljeström, A. Léger, U. Herbstmeier: Detection of UIR bands in an isolated local interstellar cirrus cloud. *Astron. Astrophys.*
- Mac Low, M.-M., A. Ferrara: Superbubbles in Dwarf Galaxies: Blown Out or Blown Away? In: Breitschwerdt, D., Freyberg, M., Trümper, J. (eds.): *The Local Bubble and Beyond*. IAU Coll. **166**, im Druck
- Mac Low, M.-M., R. Klessen, A. Burkert, M.D. Smith: Kinetic energy decay rates of supersonic and super-alfvénic turbulence in star-forming clouds. *Phys. Rev.*
- Moritz, P., A. Wennmacher, U. Herbstmeier, U. Mebold, R. Egger, S.L. Snowden: X-ray shadows of the Draco nebula – A new method to determine neutral hydrogen column densities. *Astron. Astrophys.*
- Müller, T.G., J.S.V. Lagerros: Asteroids as Far-Infrared Photometric Standards for ISOPHOT. *Astron. Astrophys.*
- Pedersen, H., A.O. Jaunsen, R. Ostensen, T. Grav, M. Wold, M. Lacy, H. Kristen, A. Broeils, A.J. Castro-Tirado, J. Gorosabel, J.M. Rodriguez-Espinosa, A.M. Perez, M. Naslund, C. Fransson, C. Wolf, R. Fockenbrock, L. Piro, M. Feroci, E. Costa, L. Nicastro, E. Palazzi, F. Frontera, L. Monaldi, J. Heise: Evidence for diverse optical emission from gamma-ray burst sources. *Astrophys. J.*

- Robberto, M., T.M. Herbst: Warm dust around blue-hypergiants: mid-IR imaging of the LBV HD 168625. *Astrophys. J.*
- Sandquist, E.L., R.E. Taam, C. Xingming, P. Bodenheimer, A. Burkert: Double core evolution X. Through the envelope ejection phase. *Astrophys. J.*
- Stecklum, B., O. Fischer, R. Launhardt, Ch. Leinert: Discovery of a circumstellar disk in the Bok globule CB 26. *Astrophys. J., Lett.*
- Stickel, M., S. Bogun, D. Lemke, U. Klaas, L.V. Tóth, U. Herbstmeier, R. Assendorp, G. Richter, R.J. Laureijs, M.F. Kessler, M. Burgdorf, C.A. Beichmann, M. Rowan-Robinson, A. Efsthathiou: The ISOPHOT Far-Infrared Serendipity North Ecliptic Pole Minisurvey. *Astron. Astrophys.*
- Surace, C., G. Comte: The Marseille Schmidt Survey for active star forming galaxies: Data on 92 emission line objects in two fields. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.*

*Publikationen von Gastbeobachtern des Calar Alto 1997, mit Nachträgen von 1996*

- Alonso-Herrero, A., A. Aragón-Salamanca, J. Zamorano, M. Rego: Star formation history in a sample of starburst galaxies. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **278** (1996), 417–436
- Alonso Lasheras, O.: Automatic Selection of H Emission-Line Galaxies. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **108** (1996), 546
- Altmann, M., Y. Aguilar Sánchez, K.S. de Boer, M. Geffert, M. Odenkirchen, J. Colin: Hot subdwarfs, their galactic distribution and their orbits. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 220
- Baessgen, M., W. Hopfensitz, J. Zweigle: Spectroscopy of the protoplanetary nebula AFG L618. *Astron. Astrophys.* **325** (1997), 277–281
- Baessgen, M., W. Hopfensitz, J. Zweigle: Spectroscopy of the Proto-Planetary Nebula CRL 618. In: Habing, H.J., Lamers, H.J.G.L.M. (eds.): *Planetary Nebulae*. Groningen. IAU Symp. **180** (1997), 343
- Benítez, N., E. Martínez-González, J.M. Martín-Mirónes: Statistical excess of foreground galaxies around high-*z* radiogalaxies. *Astron. Astrophys., Lett.* **321** (1997), 1–4
- Bischoff, K., W. Kollatschny, M. Dietrich: Long-Term Variability of AGN. In: Peterson, B., Cheng, F.-Z., Wilson, A.S. (eds.): *Emission Lines In Active Galaxies: New Methods And Techniques*. Proceed. IAU Coll. 159, Shanghai. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **113** (1997), 171–172
- Böhm, K.H., J. Solf: Burnham's nebula (HH 255), a peculiar Herbig-Haro object. *Astron. Astrophys.* **318** (1997), 565–570
- Böker, T., N.M. Förster-Schreiber, R. Genzel: Near-Infrared Imaging Spectroscopy of IC 342: Evolution of a Bar-Driven Central Starburst. *Astron. J.* **114** (1997), 1883–1898
- Bomans, D.J., You-Hua Chu, U. Hopp: Hot interstellar gas in the irregular galaxy NGC 4449. *Astron. J.* **113** (1997), 1678–1690
- Bruch, A., S. Vrielmann, F.V. Hessman, A. Kochsiek, Th. Schimpke: A spectroscopic study of the long-period dwarf nova DX Andromedae. *Astron. Astrophys.* **327** (1997), 1107–1113
- Carone, T.E., B.M. Peterson, K. Bischoff, M. Dietrich, W. Kollatschny et al.: Optical Continuum and Emission-Line Variability of the Seyfert 1 Galaxy Markarian 509. *Astrophys. J.* **471** (1996), 737–747
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, J. Greiner: GRB 970815. IAU Circular No. 6744 (1997)
- Castro-Tirado, A., J. Gorosabel, J. Greiner, M.R. Zapatero-Osorio, E. Costa, Y. Aguilar, R. Kohley: Optical counterpart of GRB 971227. IAU Circular No. 6800 (1997)

- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, J. Iglesias, L.M. Cairos, J. Vilchez, A. Mora, C. Gutierrez, J. Licandro, V. Bejar, J. Greiner: Optical candidate of GRB 970828. IAU Circular No. 6730 (1997)
- Castro-Tirado, A.J., J.L. Ortiz, J. Gallego: The August 1993 outburst of the black hole candidate GRO J0422+32. *Astron. Astrophys.* **322** (1997), 507–510
- Crowther, P.A., Th. Szeifert, O. Stahl, F.-J. Zickgraf: B 517 – Another very late WNL star in M 33. *Astron. Astrophys.* **318** (1997), 543–547
- de Boer, K.S., Y. Aguilar Sánchez, M. Altmann, M. Geffert, M. Odenkirchen, J.H.K. Schmidt, J. Colin: Hot subdwarf stars: galactic orbits and distribution perpendicular to the plane. *Astron. Astrophys.* **327** (1997), 577–586
- Delgado, A.J., E.J. Alfaro, J. Cabrera-Caño: CCD Strömgren photometry of young reddened clusters. *Astron. J.* **113** (1997), 713–721
- Dietrich, M., P.T. O'Brien, K.M. Leighly: First Results of Optical Monitoring of 3C 390.3. In: Peterson, B., Cheng, F.-Z., Wilson, A.S. (eds.): *Emission Lines In Active Galaxies: New Methods And Techniques*. Proceed. IAU Coll. 159, Shanghai. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **113** (1997), 163–164
- Dultzin-Hacyan, D., J. Sulentic, P. Marziani, M. Calvani, M. Moles: A Correlation Analysis for Emission Lines in 52 AGN. In: Peterson, B., Cheng, F.-Z., Wilson, A.S. (eds.): *Emission Lines In Active Galaxies: New Methods And Techniques*. Proceed. IAU Coll. 159, Shanghai. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **113** (1997), 262–263
- Eiroa, C., J. Palacios, J. Eislöffel, M.M. Casali, S. Curiel: H<sub>2</sub> jet-like emission in the Serpens cloud core. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp. **182** (1997), 103–105
- Erkens, U., I. Appenzeller, S. Wagner: The nature of the FHIL winds from AGN. *Astron. Astrophys.* **323** (1997), 707–716
- Fiedler, H., H. Barwig, K.H. Mantel: HS 1804+6753: a new eclipsing CV above the period gap. *Astron. Astrophys.* **327** (1997), 173–182
- Friedrich, S., P. Faßbinder, W. Schweizer: Observational and computational results for magnetic white dwarfs. In: Philip, A.G.D. (ed.): *3. Conference on Faint Blue Stars*. Davis Press, Schenectady, NY, 1997, 1–9
- Friedrich, S., M. König, W. Schweizer: A new period for the magnetic white dwarf KPD 0253 +5052. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 218–220
- Fuhrmann, K., M.J. Pfeiffer, J. Bernkopf: Solar-type stars with planetary companions: 51 Pegasi and 47 Ursae Majoris. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 1081–1089
- Fuhrmann, K., M. Pfeiffer, C. Frank, J. Reetz, T. Gehren: The surface gravities of cool dwarf stars revisited. *Astron. Astrophys.* **323** (1997), 909–922
- Gallego, J., J. Zamorano, M. Rego, A.G. Vitores: Spectroscopic properties and luminosity distribution of the Universidad Complutense de Madrid survey galaxies. *Astrophys. J.* **475** (1997), 502–511
- Gómez de Castro, A.I.: High resolution imaging and spectroscopy of the Serpens reflection nebula (SRN). Evidence of a latitude-dependent wind. *Astron. Astrophys.* **323** (1997), 541–548
- Gómez de Castro, A.I., R.E. Pudritz, P. Bastien: The structure of the galactic magnetic field toward the high-latitude clouds. *Astrophys. J.* **476** (1997), 717–729
- Guenther, E.W.: Magnetic Fields of T Tauri Stars. In: Reipurth, B., Bertout, C. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. IAU Symp. **182**, (1997), 465–474

- Gullbring, E., H. Barwig, J.H.M.M. Schmitt: Simultaneous optical and ROSAT X-ray observations of the classical T Tauri star BP Tauri. *Astron. Astrophys.* **324** (1997), 155–160
- Hagen, H.-J., D. Engels, D. Reimers: The luminous 'Seyfert 1' type II Supernova 1997 ab. *Astron. Astrophys., Lett.* **324** (1997), 29–32
- Hagen, H.-J., D. Reimers: Discovery of Supernova 1997ab in Anonymous Galaxy. IAU Circular No. 6589 (1997)
- Hanuschik, R.W., M. Maisack, H. Cao, W. Hummel: Emission Line Profiles from BeXRBs. In: Wickramasinghe, D.T., Ferrario, L., Bicknell, G.V. (eds.): *Accretion Phenomena and Related Outflows. Proceed. IAU Symp. 163, Port Douglas. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **121** (1997), 713–714
- Heber, U., R. Napiwotzki, M. Lemke, H. Edelman: Helium line profile variations in the DAB white dwarf HS 0209+0832. *Astron. Astrophys., Lett.* **324** (1997), 53–56
- Heidt, J., S.J. Wagner, A. Sillanpää, L.O. Takalo, K. Nilsson, T. Pursimo, K. Jäger, W. Brinkmann: RX J 1745+398: Detection of the first AGN acting as a gravitational lense. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 68
- Heines, A., Th. Henning, Th. Szeifert: Multicolor polarimetric observations of T Tauri stars. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp.* **182** (1997), 294–296
- Homeier, D., S. Jordan, D. Koester, H.-J. Hagen: Spectroscopy of hydrogen-rich White Dwarfs from the Hamburg Quasar Survey. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 215
- Jeffery, C.S., J.S. Drilling, P.M. Harrison, U. Heber, S. Moehler: The classification of helium-rich hot subdwarfs. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **125** (1997), 501–510
- Klose, S., J. Eisloffel, B. Stecklum: GRB 970828. IAU Circular No. 6756 (1997)
- Klose, S., B. Stecklum, R. Tuffs: NIR observations of GRB 970228. IAU Circular No. 6611 (1997)
- Koesterke, L., W.-R. Hamann: Quantitative Spectral Analyses of CSPNs of Early [WC]-Type. In: Habing, H.J., Lamers, H.J.G.L.M. (eds.): *Planetary Nebulae. Groningen. IAU Symp.* **180** (1997), 114–115
- Koesterke, L., W.-R. Hamann: Spectral analyses of central stars of planetary nebulae of early WC-type. *Astron. Astrophys.* **320** (1997), 91–100
- Komossa, S., N. Bade, J. Greiner, G. Tovmassian: Simultaneous and follow-up optical observations of the X-ray outburst in NGC 5905: Constraints on outburst scenarios. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 246
- Kümmel, M.W., S.J. Wagner: Broad-band energy distribution of faint IRAS galaxies. In: Garzón, F., Epchtein, N., Omont, A., Burton, B., Persi, P. (eds.): *The Impact of Large Scale Near-IR Sky Surveys. Tenerife 1996, Kluwer Academic Publ., Dordrecht, Astrophys. Space Sci. Lib.* **210** (1997), 261–262
- Lamer, G., H. Brunner, R. Staubert: Properties of optically and X-ray selected quasars. *Astron. Astrophys.* **327** (1997), 467–478
- Lorenz, R., H. Drechsel, P. Mayer: Detection of a third body in the spectrum of the early-type eclipsing binary V1182 Aql. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 208
- Marziani, P., J.W. Sulentic, D. Dultzin-Hacyan, M. Calvani, M. Moles: Comparative Analysis of the High- and Low-Ionization Lines in the Broad-Line Region of the Active Galactic Nuclei. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **104** (1996), 37–70

- Mason, B.D., H.A. McAlister, W.I. Hartkopf, R.F. Griffin, R.E.M. Griffin: Binary Star Orbits from Speckle Interferometry. X. Speckle-Spectroscopic Orbits of HR 233, 36 Tau, and 73 Leo. *Astron. J.* **114** (1997), 1607–1622
- McCaughrean, M.: Orion Proplyds and the Eagle's Egg. In: Reipurth, B., Bertout, C. (eds.): Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. *IAU Symp.* **182**, (1997), 551–560
- Miranda, L.F., R. Vázquez, J.M. Torrelles, C. Eiroa, J.A. López: The structure of the compact planetary nebulae Cn3-1 and M3-27 and their extended haloes. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **288** (1997), 777–786
- Moehler, S., U. Heber, P.R. Durell: Hot HB stars in globular clusters – physical parameters and consequences for theory. *Astron. Astrophys., Lett.* **317** (1997), 83–86
- Montes, D., M.J. Fernández-Figueroa, M. Cornide, E. de Castro: Flux-flux relations between excess H, CaII H&K and HE emissions and other activity indicators in chromospherically active binaries. In: Pallavicini, R., Dupree, A.K. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. Proc. 9th Cambridge Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **109** (1996), 657–658
- Morbidelli, L., P. Patriarchi, M. Perinotto, G. Barbaro, A. Di Bartolomeo: Dust properties in the direction of Trumpler 37. *Astron. Astrophys.* **327** (1997), 125–129
- Nilsson, K., J. Heidt, T. Pursimo, A. Sillanpää, L.O. Takalo, K. Jäger: Discovery of an optical Jet in the BL Lacertae Object 3C 371. *Astrophys. J., Lett.* **484** (1997), 107–111
- Palacios, J., C. Eiroa, L.F. Miranda: Near-infrared images of NGC 7129. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp.* **182** (1997), 30–32
- Pierini, D., G. Gavazzi, A. Boselli, R. Tuffs: Near infrared H and K' surface photometry of three Tully-Fisher calibrators: NGC 2366, NGC 2403 and NGC 4236. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **125** (1997), 293–301
- Rauch, T.: PN G080.3-10.4 – der größte bekannte Planetarische Nebel. *Sterne Weltraum* **36** (1997), 330
- Reig, P., J. Fabregat, M.J. Coe, P. Roche, D. Chakrabarty, I. Negueruela, I. Steele: The Be/X-ray binary LSI+61°235/RXJ 0146.9+6121: physical parameters and V/R variability. *Astron. Astrophys.* **322** (1997), 183–192
- Richichi, A.: Lunar Occultation measurements of Stellar Angular Diameters. In: Bedding, T.R., Booth, A.J., Davis, J. (eds.): *Fundamental Stellar Properties: The Interaction between Observation and Theory. Kluwer, Dordrecht. IAU Symp.* **189** (1997), 45–50
- Romano, P., J. Sulentic, P. Marziani, M. Calvani, M. Moles, T. Zwitter: Unusual Balmer-Line Variations in the Radio-Loud AGN 4C 37.43. In: Peterson, B., Cheng, F.-Z., Wilson, A.S. (eds.): *Emission Lines In Active Galaxies: New Methods And Techniques. Proceed. IAU Coll. 159, Shanghai. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **113** (1997), 203–204
- Saglia, R.P., R. Bender, O.E. Gerhard, G. Jeske: Dark Matter in Elliptical Galaxies: breaking the anisotropy potential degeneracy. In: Persic, M., Salucci, P. (eds.): *Dark and visible matter in galaxies and cosmological implications. Proc. Workshop, Sesto Pusteria, Italy, 2–5 July 1996: Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **117** (1997), 113–119
- Saurer, W.: A study of the planetary nebula K3-82. *Astron. Astrophys.* **328** (1997), 641–648
- Saurer, W.: Case studies for planetary nebulae with tilted axes. *Astron. Astrophys.* **324** (1997), 651–655
- Saurer, W.: Morphology and expansion characteristics of the planetary nebula M1-79. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 1187–1194

- Schreyer, K., F.P. Helmich, E.F. van Dishoeck, Th. Henning: A molecular line and infrared study of NGC 2264 IRS 1. *Astron. Astrophys.* **326** (1997), 347–365
- Schwöpe, A. D., K.-H. Mantel, K. Horne: Phase-resolved high-resolution spectrophotometry of the eclipsing polar HU Aquarii. *Astron. Astrophys.* **319** (1997), 894–908
- Skillmann, E.D., D.J. Bomans, H.A. Kobulnicky: Interstellar Medium Abundances in the Pegasus Dwarf Irregular Galaxy. *Astrophys. J.* **474** (1997), 205–216
- Solano, E., R. Garrido, J. Fernley, T.G. Barnes: Radial velocities and iron abundances of field RR Lyraes. II. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **125** (1997), 321–327
- Solf, J.: Spectroscopic Signatures of Microjets. In: Reipurth, B., Bertout, C. (eds.): *Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars*. IAU Symp. **182**, (1997), 63–72
- Stecklum, B., M. Feldt, A. Richichi, G. Calamai, P.O. Lagage: High-Resolution Infrared Observations of GGD 27. *Astrophys. J.* **479** (1997), 339–346
- Trullols, E., C. Jordi: Deep UBVRI photometry in IC 348. *Astron. Astrophys.* **324** (1997), 549–555
- Vallenari, A., D.J. Bomans: Star formation history of the post starburst galaxy NGC 1569. *Astron. Astrophys.* **313** (1996), 713–722
- Vázquez, R., L.F. Miranda, J.M. Torrelles, C. Eiroa, J.A. López: Radio Continuum and Long-Slit Optical Spectroscopy of the Planetary Nebulae Cn3-1 and M3-27. In: Habing, H.J., Lamers, H.J.G.L.M. (eds.): *Planetary Nebulae*. Groningen. IAU Symp. **180** (1997), 283
- Vennik, J., G.M. Richter, P. Rafanelli: Hidden features of AGN revealed by adaptive filtering. First results of the morphological survey. *Astron. Nachr.* **318** (1997), 243–247
- Vigotti, M., G. Vettolani, R. Merighi, J.F. Lahulla, M. Pedani: The B3-VLA quasar sample. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **123** (1997), 219–239
- Vílchez-Gómez, R., R. Pelló, B. Sanahuja: The population of galaxies in the distant clusters C11613+3104 and C11600+4109. *Astron. Astrophys.* **312** (1996), 717–726
- Wagner, S.: Coronal Lines from the BLR, NLR and ENLR. In: Peterson, B., Cheng, F.-Z., Wilson, A.S. (eds.): *Emission Lines In Active Galaxies: New Methods And Techniques*. Proceed. IAU Coll. 159, Shanghai. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **113** (1997), 298–301
- Werner, K., K. Bagschik, R. Napiwotzki: A search for planetary nebulae around hot white dwarfs. *Astron. Astrophys.* **327** (1997), 721–724
- Werner, K., K. Bagschik, T. Rauch, R. Napiwotzki: A Search for Planetary Nebulae around Hot White Dwarfs. In: Habing, H.J., Lamers, H.J.G.L.M. (eds.): *Planetary Nebulae*. Groningen. IAU Symp. **180** (1997), 393
- Werner, K., S. Dreizler, U. Heber, N. Kappelman, J. Kruk, T. Rauch, B. Wolff: UV Spectroscopy of Hot Compact Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Gravitation*. Rev. Mod. Astron. **10** (1997), 219–251
- Wisotzki, L., N. Bade: Spectroscopy of narrow emission line X-ray galaxies. *Astron. Astrophys.* **320** (1997), 395–398
- Zapatero Osorio, M.R., R. Rebolo, E.L. Martín: Brown Dwarfs in the Pleiades Cluster: a CCD-based R, I survey. *Astron. Astrophys.* **317** (1997), 164–170
- Zapatero Osorio, M.R., R. Rebolo, E.L. Martín: Deep R, I CCD Photometry in the Pleiades: Teide 1 and new brown dwarf candidates. In: Pallavicini, R., Dupree, A.K. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun*. Proc. 9th Cambridge Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **109** (1996), 731–732
- Ziegler, B.: M32 candidate galaxies in Leo disproved. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstract Ser.* **13** (1997), 234

Ziegler, B.L., R. Bender: The Mgb-relation of elliptical galaxies at  $z = 0.37$ . Mon. Not. R. Astron. Soc. **291** (1997), 527–543

Zinnecker, H., M. McCaughrean, J. Rayner: HH212: a prototype molecular hydrogen jet from a deeply embedded protostar. In: Malbet, F., Castets, A. (eds.): Herbig-Haro Flows and the Birth of Low Mass Stars. Chamonix-Mont-Blanc. Poster Proc., IAU Symp. **182** (1997), 198–200

An der Redaktion dieses Berichtes waren J. Fried, R. Mundt, A.M. Quetz, J. Staude und R. Wolf beteiligt.

S. V. W. Beckwith

