

Heidelberg-Königstuhl

Max-Planck-Institut für Astronomie

Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg
Tel.: ++49 (0) 6221-528-0, Fax: ++49 (0) 6221-528-246
E-Mail: name@mpia-hd.mpg.de, Homepage: <http://www.mpia-hd.mpg.de>

Außenstelle: Deutsch-Spanisches Astronomisches Zentrum
Calar Alto/Almeria
Apartado Correos 511, Almeria/Spanien
Tel.: 0034-950 230 988, 632 500, Fax: 0034-950 632 504
E-Mail: name@caha.es

1 Personal

In Heidelberg

Direktoren: Appenzeller (Kommissarische Leitung), Beckwith (beurlaubt), Rix (Direktor, ab 1.1.).

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Ábrahám, Bailer-Jones, Beetz, Bianchi (ab 1.11.), Birkle, Burkert, Dehnen (ab 1.7.), Feldt (ab 1.2.), Fried, Graser, Haas, Herbst, Hippelein, Huang (bis 31.1.), Iбата (ab 1.10.), Klaas, Kley (ab 1.10.), Kümmel (ab 1.2.), Leinert, Lemke, Lenzen, Ligori, MacLow (bis 30.6.), Marien, Meisenheimer, Mundt, Neckel, Patsis (1.1.–30.9.), Radovich (bis 14.9.), Röser, Schmid (1.4.–30.9.), Schmidtobreick (bis 31.7.), Slyz, Staude, Stickel, Wilke (ab 1.1.), R. Wolf, Zickgraf (1.2.–31.3.).

Doktoranden: Baumann, Eckardt (bis 28.2.), Geyer (ab 1.1.), Hartung (ab 1.6.), Heitsch, Hetznecker, Hotzel, Jester, Kasper, Kranz, Lang (ab 1.10.), Maier (ab 1.10.), Naab, Phleps, Rudnik (24.5.–6.8.), Schuller, Seidel (bis 30.4.), v. Kuhlmann, Weiss (ab 1.6.), Woitas (bis 31.8.).

Diplomanden: Helfert (ab 1.2.) Jesseit (ab 1.2.), Khochfar (ab 1.4.), Krause, Wackermann (bis 30.9.), Wetzstein (ab 1.12.). Von der FH Mannheim: Lebong (15.3.–14.9.), Lehmitz (bis 31.3.), Müller (ab 1.9.), Müller-Zumstein (1.3.–31.8.), Steckel (bis 28.2.), Thomas (bis 28.2.).

Wissenschaftliche Dienste: Bizenberger, Fabian (ab 1.10.), Hiller, Khan (bis 30.4.), Ortlieb (bis 31.7.), Laun (ab 1.8.), Mathar (ab 1.2.), Quetz, Tusche (bis 31.7.).

Rechner, Datenverarbeitung: Briegel, Hippler, Rauh, Storz, Tremmel, Zimmermann.

Elektronik: Becker, Ehret, Grimm, Grözinger, Klein, Lehmitz (1.9.–31.12.), Ridinger, Salm, Unser, Wagner, Werner, Westermann, Wrhel.

Feinwerktechnik: Böhm, Geuer (ab 1.3.), Heitz, Meister, Meixner, Morr, J. Pihale, Sauer.

Konstruktion: Baumeister (ab 1.8.), Benesch, Franke, Münch, Rohloff.

Fotolabor: Anders-Özcan.

Graphikabteilung: Meißner-Dorn, Weckauf.

Verwaltung, Sekretariat: Behme, de Mooij (bis 30.11.), Fink (bis 31.10.), Flock, Gieser, Goldberger (ab 1.4.), Hartmann, Heikler, Heukäufer, Janssen-Bennynck, Kellermann, Paposado, Rushworth, Schleich, Ullrich (1.7.–31.12.), Zähringer.

Haus- u. Fahrdienst: Behnke (ab 1.12.), Gatz, O. Götz, Herz (ab 1.8.), Klingmann (bis 31.8), Lang, Nauss, Witzel, B., Witzel, F., Zergiebel.

Auszubildende: (Feinmechanik) Fabianatz, Greiner, Geuer (bis 28.2.), Haffner, Jung, Lares (ab 1.9.), Petri (ab 1.9.), Wesp.

Freier Mitarbeiter: Dr. Bürke.

Stipendiaten: Barrado-Navascués (DFG), Berkefeld (bis 30.11.), Cretton (ab 1.9.), Mori (bis 31.7.), Fockenbrock (bis 30.4.), Heraudeau, Kessel (DFG), Kroupa (ab 1.11.), Maciejewski (bis 8.11.), Nelson, Porro (bis 14.10.), Robberto (bis 30.4.), Thiering, Woitas (ab 1.11.) Chr. Wolf (SFB), Xu (ab 1.2.).

Gäste: Courteau, Victoria/Canada (Aug), Cretton, Leiden (Feb/Mär), Guivarch, Marseille (Mai), Hensler, Kiel (Nov/Dez), Hozumi, Japan (Juni), Januzi, Tucson (Jul/Aug), McIntosh, Tucson (Jul/Aug), Sarzi, Padova (ab Aug), Steinmetz, Tucson (Jul/Aug), O'Dell, Houston (Juli), Salucci, Triest (Okt), Shields, Athens/USA (Juni/Juli), Toth, Budapest (Jul/Aug), Travaglio, Florenz (Feb/Nov), Yahagi, Tokyo (Jul/Aug), Zheng, Baltimore (Sept).

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: Matschina (15.9.–12.11.), Lösch (17.2.–26.3.), Mayer, Middelburg (17.2.–26.3.), Müller (1.5.–30.6.), Ochotta (2.8.–12.9.) Rettinghaus (9.8.–18.9.), Theuermeister (1.7.–30.9.).

Calar Alto/Almeria

Lokale Leitung: Gredel, Vives.

Astronomie, Nachtassistenten: Aceituno, Aguirre, Alises, Frahm, Hoyo, Marcos, Montoya, Pedraz (ab 1.1.) Prada (ab 1.2.), Quesada (beurlaubt), Thiele.

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

Technischer Dienst, Hausdienst: A. Aguila, M. Aguila, Ariza, Barón, J. Braun (bis 28.2.), Carreño, Dominguez, Gómez, Góngora, Manuel Hernandez, Klee, Rosario López, Marquez, Martinez, Puertas, F. Restoy, Romero, Sáez, Sanchez, Schulz, Tapias.

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

2 Observatorium Calar Alto

Die Beobachtungszeit an den Teleskopen des Instituts verteilte sich vom Beginn des Wintersemesters 1998 bis zum Ende des Sommersemesters 1999 wie folgt (Spalte 2 bis 6: Zahl der zugeteilten Nächte; E: spanische Institute; RDS: deutsche Institute außer MPIA; Andere: Ausländische Institute; Tests: DSAZ und ALFA):

Teleskop	MPIA	E	RDS	Andere	Tests
3.5 m	101	39	146 ^a	20	55 ^b
2.2 m	75	42	215	8	21
1.2 m	0	43	236	51	32
^a beinhaltet 5 Nächte für das „ALFA science demonstration programme“ ^b beinhaltet 27 Testnächte für ALFA					

Wetterstatistik

Im WS 98 und SS 99 gab es 202 klare Nächte mit 6 oder mehr Stunden Beobachtungszeit, insgesamt standen 1954 Stunden zur Beobachtung zur Verfügung. Die Zahl der photometrischen Nächte betrug 112.

Die Beobachtungspläne im Wintersemester 1998 und im Sommersemester 1999 sind im folgenden zusammengestellt.

3 Teleskope

3.5-m-Teleskop

Nach der Neuverspiegelung des 3.5-m-Spiegels wurde durch Justieren des axialen Unterstützungssystems ein bis dahin vorhandener Astigmatismus weggestellt. Als Grund für das nicht korrekte Arbeiten des Unterstützungssystems wurde gefunden, daß ein „Festpunkt“ so verstellt war, daß er außerhalb seines Arbeitsbereiches lag. (Henschke, Thiele, R. Wolf)

2.2-m-Teleskop

Im coudé-spezifischen Teil des Teleskopsteuerprogramms wurde noch ein Fehler gefunden, der die Pointingkorrekturen zumichte machte. Nach dessen Beseitigung arbeitet das Teleskop auch im Coudé-Betrieb mit der gleichen Genauigkeit wie im RC-Betrieb. (R. Wolf)

1.2-m-Teleskop

Nach dem Hauptspiegel im Vorjahr wurde jetzt auch noch der Sekundärspiegel ausgetauscht. Die optische Qualität wurde dadurch erheblich verbessert. (Henschke, R. Wolf)

Im Kuppelraum wurde ein neues Steuerpult installiert. Die Bedienung von Teleskop und Instrumentierung erfolgt nun vom Beobachterraum im Erdgeschoß aus. Lediglich zum Ein- und Ausschalten des Teleskops sowie zum Öffnen und Schließen der Kuppel muß der Beobachter direkt an das Teleskop. Die Nachführung der Kuppel geschieht automatisch. (W. Müller, Thiele, R. Wolf)

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 3.5-m-Teleskop

16.11. – 17.11.	Mantel (München) Universitätssternwarte	MEKASPEK	Phasenaufgelöste Spektralphotometrie des Crab Pulsars
18.11. – 19.11.	Zapatero Osorio (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	TWIN	Optische Spektroskopie von massearmen braunen Zwergen
20.11. – 23.11.	Schwarz (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN	Dopplermapping des asynchronen Polars BY Cam
24.11. – 27.11.	Mundt (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA Prime	Suche nach massearmen Braunen Zwergen in offenen Sternhaufen
28.11. – 1.12.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA Prime	CADIS-Projekt
2.12. – 7.12.	McCaughrean (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Brown dwarfs in the Pleiades and Alpha Persei clusters
8.12. – 9.12.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC hr	Direkte Bestätigung der Planeten um 51Peg, Ups And und Tau Boo
10.12. – 17.12.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Projekt
18.12. – 22.12.	Otterbein (Heidelberg) Landessternwarte	MOSCA	Die leuchtschwache Population des Röntgenhintergrunds
23.12. – 30.12.	Hopp (München) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	Search for high-redshifted clusters of galaxies
31.12. – 6.1.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA Prime	CADIS-Projekt
7.1. – 8.1.	Corral (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	TWIN	Physikalische Parameter von OB Sternen in jungen Sternhaufen
9.1. – 12.1.	Kanbach (Garching) MPI für Extraterr. Physik	OPTIMA	Optische Beobachtungen des Gammapulsars Geminga
13.1. – 14.1.	Kanbach (Garching) MPI für Extraterr. Physik	MOSCA	Optische Beobachtungen des Gammapulsars Geminga
15.1. – 21.1.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Projekt
22.1. – 23.1.	Serra-Ricart (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	MOSCA	Nachweis von Gravitationslinsen und mögliche Folgen für die Kosmologie
24.1. – 25.1.	DSAZ	MOSCA	Statische Teleskopaberrationen, curvature sensing
26.1. – 27.1.	Méndez Alcaraz (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	TWIN	Lokale Effekte in der Physik und Chemie des ionisierten Gases in Wolf-Rayet Zwerggalaxien
28.1. – 31.1.	Hippelien (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA Prime	A search for clusters around radio galaxies and quasars at $z \approx 1$

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 3.5-m-Teleskop

– 3.2.	Sánchez Sánchez (Santander) Universidad de Cantabria	OMEGA Prime	Häufung um QSOs: Nah-infrarot Studien
4.2. – 6.2.	Gredel (Heidelberg) MPI für Astronomie/DSAZ	O-Cass	The excitation of molecular hydrogen in the Crab SNR
7.2. – 9.2.	DSAZ		Wartung Bussystem
10.2. – 15.2.	Kronberg (Toronto) University of Toronto	MOSCA	Global Mass of Intervenor Galaxies towards Quasars
16.2. – 18.2.	Wucknitz (Hamburg) Hamburger Sternwarte	MOSCA	Geschwindigkeitsdispersion des Galaxienhaufens RX J0911.4+0551
19.2. – 24.2.	Hackenberg (Garching) MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA instrumentation optimization
25.2. – 26.2.	Gil de Paz (Madrid) Dept. Astrofísica Universidad Complutense (UCM)	ALFA	Unterliegende Sternpopulation von blauen Zwerggalaxien
27.2. – 3.3.	Eckart (Garching) MPI für Extraterr. Physik	ALFA	Diffraction Limited Imaging of Galaxy Clusters with ALFA
4.3. – 8.3.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	ALFA	Hostgalaxien hochrotverschobener Quasare
9.3. – 11.3.	Schwabe (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN Zeeman-Analysator	Magnetismus pur im AM Herculis Stern HS 1023+3900
– 12.3.	López (Barcelona) Dto. Astronomia	TWIN	Spektroskopie von pekulären (Seyfert 1) Typ II Supernovae in der Nebelphase
13.3. – 15.3.	Hasinger (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN	Neue Klasse von leuchtstarken Röntgenobjekten
16.3. – 18.3.	Schwabe (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	K2	Identification of isolated old neutron stars (IONS)
19.3. – 22.3.	Richtler (Bonn) Sternwarte der Universität	MOSCA	Absolute Helligkeiten von Ia Supernovae
23.3. – 25.3.	Rebolo López (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	MAGIC hr	Braune Zwerge und große Planeten als Begleiter von K- und M-Sternen
26.3. – 28.3.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC hr	Direkte Bestätigung der Planeten um 51Peg, Ups And und Tau Boo
29.3. – 2.4.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA Prime	CADIS-Projekt
3.4. – 4.4.	Cairós Barreto (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	OMEGA Prime	Infrarot-Photometrie von blauen Zwerggalaxien: Komponenten mit geringer Oberflächenhelligkeit

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 3.5-m-Teleskop

5.4. – 6.4.	Martínez-González (Santander) Universidad de Cantabria	OMEGA Prime	Suche nach jungen Galaxien in der Nähe eines möglichen Galaxienhaufens bei hoher Rotverschiebung um PC 1643+4631A&B
7.4. – 10.4.	Hasinger (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MOSCA	Optical identification of obscured AGN
11.4. – 14.4.	Ziegler (Durham) University, Physics Department	MOSCA	Galaxy evolution in poor clusters
15.4. – 19.4.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS-Projekt
20.4. – 25.4.	DSAZ		Verspiegelung S1
26.4. – 29.4.	DSAZ		Wartung Hauptantriebe
30.4. – 2.5.	DSAZ		Optiktests
3.5. – 10.5.	Hackenberg (Garching) MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA instrumentation optimization
11.5. – 15.5.	Herbst (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA Cass	A Sensitive, Wide-Field Survey for Field Brown Dwarfs
– 16.5.	Rodríguez Pascual (Madrid) Dept. de Física, Universidad Europa	OMEGA Cass	Narrow band IR imaging of high-z galaxy candidates
– 17.5.	Rix (Heidelberg) MPI für Astronomie	TWIN	Large Separation Gravitational Lenses?
18.5. – 19.5.	Richter (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN	Study the most metal-deficient blue compact galaxies
20.5. – 24.5.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA Prime	CADIS
25.5. – 26.5.	Kranz (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA Prime	Dark Matter within Spiral Galaxies
27.5. – 3.6.	Hopp (München) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	Search for high-redshifted clusters of galaxies
4.6. – 6.6.	Moehler (Bamberg) Dr. Reimis-Sternwarte	TWIN	Physical Origin of Blue Horizontal Branch Stars in M13 and M3
7.6. – 10.6.	Kranz (Heidelberg)	TWIN	Dark Matter within Spiral Galaxies
11.6. – 16.6.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS
17.6. – 20.6.	Eislöffel (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MOSCA	Die Entwicklung sehr massearmer Sterne und Brauner Zwerge
21.6. – 6.7.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA science demonstration programme
21.6. – 26.6.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA optimization

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 3.5-m-Teleskop

27.6. – 29.6.	Smith (Armagh) Observatory Service obs	OMEGA Cass	A near-IR study of the NGC 6240 starburst galaxy
30.6. – 6.7.	Rigopoulou (Garching) Service obs MPI für Extrater. Physik	OMEGA Cass	K' band imaging of the ELAIS fields: Probing the Obscured Universe
7.7. – 11.7.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS
12.7. – 15.7.	Fiedler (München) Universitätssternwarte	eigenes Gerät MCCP	Disk constructing in LMXB
16.7. – 19.7.	Rauch (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	On Interacting Planetary Nebulae and their Exciting Stars
20.7. – 22.7.	Koesterke (Potsdam) Universität, Institut für Physik	TWIN	Spektroskopie galaktischer Wolf-Rayet-Sterne vom späten WC-Typ
23.7. – 24.7.	Ziegler (Durham) Durham University, Physics Dept.	OMEGA Prime	Galaxy evolution in poor clusters
– 25.7.	DSAZ	OMEGA Prime	OMEGA Prime calibration
– 26.7.	DSAZ		Neuwichtung des Teleskops
– 27.7.	DSAZ	OMEGA Cass	OMEGA Cass calibration
28.7. – 29.7.	Herbst (Heidelberg) MPI für Astronomie	eigenes Gerät Integral Field Unit in Omega Cass	Commissioning and Tests of a Novel Infrared Imaging Spectrograph
30.7. – 3.8.	Herbst (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA Cass	A Sensitive, Wide-Field Survey for Field Brown Dwarfs
4.8. – 6.8.	Solano Márquez (Madrid) LAEFF	OMEGA Cass	Fotometría infrarroja del cúmulo globular M 15
7.8. – 11.8.	Otterbein (Heidelberg) Landessternwarte	MOSCA	Leuchtschwache Populationen des Röntgenhintergrunds
12.8. – 13.8.	Serra-Ricart (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	MOSCA	Deteccion de lentes gravitatorias y posibles implicaciones cosmológicas
14.8. – 15.8.	DSAZ	MOSCA	MOSCA calibration
16.8. – 17.8.	Manchado (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	TWIN	High resolution spectroscopy of central stars of multiple shell planetary nebulae
18.8. – 19.8.	Cardiel López (Madrid) Universidad Complutense, Dpto. Astrofísica	TWIN	Poblaciones estelares en galaxias elípticas
20.8. – 24.8.	CADIS-Team MPI für Astronomie	OMEGA Prime	CADIS

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 3.5-m-Teleskop

25. 8. – 29. 8.	Saglia (München) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	Radio selected high-redshift clusters of galaxies
30. 8. – 1. 9.	Rigopoulou (Garching) MPI für Extraterr. Physik	OMEGA Cass	Testing the 'Merger-QSO' scenario for Ultraluminous IRAS Galaxies
– 2. 9.	Leinert (Heidelberg) MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Mondbedeckungen junger Sterne
3. 9. – 6. 9.	Fried (Heidelberg) MPI für Astronomie	MOSCA	Erprobung und Anwendung eines effizienten Verfahrens der MOS
7. 9. – 10. 9.	Ziegler (Durham) Durham University, Physics Dept.	MOSCA	The early-type galaxy population in Abell 2390 ($z = 0.23$)
11. 9. – 12. .	Böhringer (Garching) MPI für Extraterr. Physik	MOSCA	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
13. 9. – 14. 9.	Pérez (Granada) Instituto de Astrofísica de Andalucía	TWIN	Las zonas circum-nucleares de galaxias activas
15. 9. – 17. 9.	Altmann (Bonn) Sternwarte der Universität	TWIN	Struktur der Galaxis und Hamburger sdB-Sterne
18. 9. – 19. 9.	DSAZ	TWIN	TWIN calibration
20. 9. – 7.10.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA science demonstration programme
– 20. 9.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA setup night
– 21. 9.	DSAZ / ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA calibration and training
22. 9. – 24. 9.	Rebolo López (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	OMEGA Cass	Enanas marrones y planetas gigantes alrededor de estrellas K y M jóvenes
25. 9. – 26. 9.	Castro-Tirado (Madrid) LAEFF	OMEGA Cass	Espectroscopía IR de GRS1915+105, el primer microcuásar de la galaxia
27. 9. – 2.10.	Tacconi (Garching) MPI für Extraterr. Physik	eigenes Gerät MPE 3D, K-band	Testing Merger Models with Near-IR Spectroscopy
3.10. – 5.10.	Tacconi-Garman (Garching) MPI für Extraterr. Physik	eigenes Gerät MPE 3D, H- and K-bands	Subarcsecond Near-IR Spectroscopic Imaging of LINER and Seyfert Galaxies
6.10. – 7.10. Service obs.	Davies (Garching) MPI für Extraterr. Physik	OMEGA Cass	Collisional Gas Excitation In Interacting Galaxies and Mergers
8.10. – 11.10.	CADIS-Team MPI für Astronomie	MOSCA	CADIS

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 3.5-m-Teleskop

12.10. – 14.10.	DSAZ		Wartung Bussystem
15.10. – 7.11.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA science demonstration programme
– 15.10. Service obs.(nur Nachtanf.)	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Lunar Occultations of Stellar Sources in the Near Infrared
15.10. – 16.10. halbe Nacht	DSAZ	ALFA	ALFA calibration and training
15.10. – 16.10. halbe Nacht	Stecklum (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	ALFA	Untersuchungen zur Verringerung des Speckle-Rauschens bei adaptiver Optik
– 17.10.	Ageorges (Galway) NUI	ALFA	Sodium Laser Guide Star Experiments
18.10. – 24.10.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA optimization
25.10. – 29.10.	ALFA-Team MPI für Astronomie MPI für Extraterr. Physik	ALFA	ALFA science demonstration programme
30.10. – 2.11.	Heidt (Heidelberg) Landessternwarte	ALFA	Hostgalaxien hochrotverschobener Quasare
3.11. – 7.11.	Lenzen (Heidelberg) MPI für Astronomie	ALFA-Laser	High spatial resolution study of circum-/interstellar matter near luminous YSO
8.11. – 9.11.	Benítez Lozano Astronomy Dept., University of California	OMEGA Prime	Deep near IR imaging of two gravitationally lensed galaxy clusters
10.11. – 11.11.	McCaughrean (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Brown dwarfs in the Alpha Persei and Pleiades clusters
12.11. – 15.11. 1. Nachthälfte	Stanke (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Stoßanregende H ₂ -Emission in Entstehungsgebieten massereicher Sterne
12.11. – 15.11. 2. Nachthälfte	McCaughrean (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Brown dwarfs in the Alpha Persei and Pleiades clusters
–	Klose (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	TOO: Gamma-Ray Burst afterglows

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 2.2-m-Teleskop

16.11. – 22.11.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Projekt
23.11. – 27.11.	Roth (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CAFOS	H α -Survey Planetarischer Nebel in M31
28.11. – 4.12.	DSAZ	Coudé	Justierung Coudé, Pointingmodell
5.12. – 7.12.	Zapatero Osorio (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	MAGIC	Die Rotation an der sub-stellaren Grenze
8.12. – 9.12.	Lara (Granada) Instituto de Astrofísica de Andalucía	CAFOS	Studie eines neuen Samples von Radiogalaxien (dritte Epoche)
– 10.12.	Casares Velázquez (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CAFOS	Studie von Spektrallinien in SW Sex kataklysmischen Variablen während der Bedeckung
11.12. – 15.12.	Böhringer (Garching) MPI für Extraterr. Physik	CAFOS	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
16.12. – 20.12.	Drory (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Verification of candidates for high-redshifted clusters of galaxies
21.12. – 25.12.	Fernández (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	High-resolution spectroscopic observations of pre-main sequence spectroscopic binaries discovered with ROSAT
26.12. – 2. 1.	Fuhrmann (München) Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
3. 1. – 7. 1.	Fernández (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	High-resolution spectroscopic observations of pre-main sequence spectroscopic binaries discovered with ROSAT
8. 1. – 13. 1.	Mundt (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Suche nach massearmen Braunen Zwergen in offenen Sternhaufen
14. 1. – 20. 1.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS-Projekt
21. 1. – 27. 1. 2. Nachthälfte	Walter (Bonn) Sternwarte der Universität	CAFOS	The Dynamics of low mass Dwarf Galaxies in the M 81 group
21. 1. – 27. 1. 1. Nachthälfte	Reinsch (Göttingen) Universitäts-Sternwarte	CAFOS	Die Natur des Sekundärsterns in superweichen Röntgenquellen
28. 1. – 30. 1.	Torrejón (Alicante) Universidad de Alicante Dep. de Física	FOCES	Hochauflösende Spektroskopie von Be-Sternen
31. 1. – 2. 2.	Ortiz García (Madrid) Dpto. Física Teórica UAM Fac. de Ciencias	FOCES	Variabilität in der H α Emission von PMS Sternen. Korrelation zwischen Akkretion, Wind und Rotation

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 2.2-m-Teleskop

3.2. – 4.	2. Gehren (München) Universitätssternwarte	FOCES	Das Alter der extremsten turnoff-Feldsterne
5.2. – 9.	2. Grupp (München) 1. Nachthälfte Universitätssternwarte	FOCES	Die Hauptreihe der Plejaden
5.2. – 9.	2. Gehren (München) 2. Nachthälfte Universitätssternwarte	FOCES	Das Alter der extremsten turnoff-Feldsterne
10.2. – 11.	2. Robberto (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Deep visible and near-IR photometry of the Trapezium Cluster
12.2. – 18.	2. CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	
19.2. – 22.	2. Rossa (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	CAFOS	The outflow condition of diffuse ionized gas in edge-on galaxies
23.2. – 27.	2. Sanner (Bonn) Sternwarte der Universität	MAGIC wf	Ursprüngliche Massenfunktion offener Sternhaufen
28.2. – 1.	3. DSAZ		Ingenieurzeit
2.3. – 3.	3. Gorosabel Urkia (Madrid) LAEFF	CAFOS	UBVRI Photometrie der Errorzone von GRBs mit assoziierter Emission von Röntgenstrahlen
4.3. – 10.	3. Hagen (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	HQS: Helle und/oder hochrotverschobene Quasare
11.3. – 13.	3. Vilchez Medina (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CAFOS	Einfluß der Umgebung auf die Entwicklung von Galaxien: Spektroskopie von Zwerggalaxien im Virgo Haufen
14.3. – 20.	3. CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	
21.3. – 24.	3. Cedrés (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CAFOS	Parametrisierung der Sternentstehung in Spiralgalaxien
25.3. – 28.	3. Jäger (Göttingen) Universitäts-Sternwarte	CAFOS	Spektroskopie von AGN-Hostgalaxien und deren Begleitern
29.3. – 30.	3. Carrera (Santander) Universidad de Cantabria	MAGIC hr	Die Natur von QSOs mit harten Röntgenspektren
31.3. – 1.	4. Rossa (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	MAGIC hr	Tracing the thermal emission in edge-on, starburst galaxies
2.4. – 7.	4. Pohlen (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	MAGIC wf	NIR cut-off radii of galactic disks and their environment dependence.
8.4. – 9.	4. Dirsch (Bonn) Sternwarte der Universität	CAFOS	Identification of an unknown population of X-ray point sources around NGC 4697

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 2.2-m-Teleskop

10.4. – 14.	4. Chini (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	CAFOS	Dynamik und induzierte Sternentstehung in Markarian Galaxien
15.4. – 16.	4. Hopp (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Void-Emission-line galaxies in groups?
17.4. – 19.	4. Ziegler (Durham) Durham University Physics Dept.	CAFOS	Galaxy evolution in poor clusters
20.4. – 24.	4. Meusinger (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CAFOS	QSO-Kandidaten aus dem VPM-Survey im M3-Feld
25.4. – 30.	4. Pierini (Heidelberg) MPI für Kernphysik	MAGIC wf	K'-band imaging of field dwarf/spiral galaxies and nearby starbursts
1.5. – 2.	5. DSAZ		Ingenieurzeit
3.5. – 10.	5. Tesch (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	Suche nach filamentartigen AGN-Strukturen bei $z < 0.5$
11.5. – 15.	5. Pfeiffer (Heidelberg) Landessternwarte	CAFOS	Optische Merkmale von Röntgenabsorbern
16.5. – 23.	5. CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS
24.5. – 25.	5. Garía-Dabó (Madrid) Astrophysikalisches Institut	CAFOS	Estudio de de la población local de la galaxias con formación estelar de baja luminosidad
26.5. – 27.	5. Thomas (Katlenburg-Lindau) Max-Planck-Institut für Aeronomie	MAGIC hr	IR Spectroscopy of Mars
28.5. – 2.	6. Fuhrmann (München) Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
3.6. – 8. 1. Nachthälfte	6. Gehren (München) Universitätssternwarte	FOCES	Alter der extremen turnoff-Feldsterne
3.6. – 8. 2. Nachthälfte	6. Grupp (München) Universitätssternwarte	FOCES	Die Hauptreihe des offenen Sternhaufens Melotte 111
9.6. – 13.	6. Hopp (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Search for young galaxies in the Hamburg/SAO survey sample
14.6. – 18.	6. Drory (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Verification of candidates for high-redshifted clusters of galaxies
19.6. – 21.	6. Martinez-Pais (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CAFOS	Eclipse Mapping de líneas espectrales en Variables Cataclismicas SW Sex
22.6. – 28. erste Stunde	6. Thomas (Katlenburg-Lindau) Max-Planck-Institut für Aeronomie	MAGIC hr	Near-IR observations of Venus

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 2.2-m-Teleskop

22.6. – 24.6. nach Venusbeob- achtungen	Köhler (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC hr	Doppelsternstatistik von Population II Sternen
25.6. – 28.6. nach Venusbeob- achtungen	Otterbein (Heidelberg) Landessternwarte	MAGIC hr	NIR-Spektren der Hot Spots von 3C 390.3
29.6. – 6.7.	Mack (Bonn)Radioastronomisches Institut	CAFOS	Strong Emission Lines in Low-Luminosity Radio-Loud AGN
7.7. – 11.7.	Meusinger (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CAFOS	QSO-Kandidaten aus dem VPM-Survey im M92-Feld
12.7. – 18.7.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS
19.7. – 23.7.	Heber Bamberg) Dr. Reemis-Sternwarte	FOCES	³ He-, Metallanomalien und Rotation von sdB-Sternen
24.7. – 29.7. zusammen mit S2/2.2	Ortiz García (Madrid) Facultad de Ciencias	FOCES	Variabilidad en la emisión H α en estrellas PMS. Relación con acreción, viento y rotación. II.
24.7. – 29.7. zusammen mit S3/2.2	Fernández-Figueroa (Madrid) Dpto. Astrofísica. Fac. Físicas	FOCES	Variabilidad cromosférica en estrellas extremadamente activas
30.7. – 1.8.	Torrejón (Alicante) Dpto. de Física EPSA	FOCES	Espectroscopia de alta resolución de estrellas Be
2.8. – 3.8.	DSAZ	CAFOS	CAFOS calibration
4.8. – 7.8.	Ábrahám (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Spectroscopy of H α and IRAS selected pre-main-sequence stars
8.8. – 12.8.	Rossa (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	CAFOS	The outflow condition of diffuse ionized gas in edge-on galaxies
13.8. – 16.8.	Reinsch (Göttingen) Universitätssternwarte	CAFOS	Die Natur des Sekundärsterns in superweichen Röntgenquellen
17.8. – 21.8.	Koester (Kiel) Institut für Astronomie und Astrophysik	CAFOS	DA white dwarfs with metal traces detected at the Keck telescope
22.8. – 30.8.	Fernández (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	Spectroscopic variability of pre-main sequence stars
31.8. – 2.9.	Miranda (Granada) Instituto de Astrofísica de Andalucía	Coudé	Espectroscopia de rendija larga de una muestra de nebulosas planetarias muy jóvenes: procesos de formación
3.9. – 10.9.	CADIS-Team MPI für Astronomie	CAFOS	CADIS
11.9. – 14.9.	Bailer-Jones (Heidelberg) MPI für Astronomie	CAFOS	Rotation and Variability of Brown Dwarfs

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 2.2-m-Teleskop

15. 9. – 22. 9.	Gredel DSAZ	FOCES	An optical study of the Cyg OB2 region
23. 9. – 25. 9.	Hearty (Garching) MPI für Extraterr. Physik	FOCES	The distance to the nearest star forming cloud
26. 9. – 26. 9.	DSAZ	FOCES	FOCES calibration
27. 9. – 1.10.	DSAZ		Verspiegelung S1
2.10. – 4.10.	Bomans (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	CAFOS	Properties of Nearby „Young“ Galaxies from an HI-Selected Sample
5.10. – 7.10.	Braun (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CAFOS	Die Sternentstehungsregionen der Zwerggalaxie UGCA 86
8.10. – 10.10.	Böhringer (Garching) MPI für Extraterr. Physik	CAFOS	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
11.10. – 14.10.	Lehnert (Garching) MPI für Extraterr. Physik	CAFOS	Distant Halo Gas in Starbursts: Implications for Cosmogony
15.10. – 19.10.	Ageorges (Galway) NUI	CAFOS	Sodium Laser Guide Star Experiments
- 20.10.	Klose (Tautenburg)	Coudé $f/12$	SGR 1900+14
1. Nachthälfte	Thüringer Landessternwarte	MAGIC hr	
20.10. – 24.10.	Neuhäuser (Garching) MPI für Extraterr. Physik	Coudé $f/12$	Umwandlung von SB1 T Tauri Sternen in SB2 Sterne
1. Nachth. (20.10.) an Projekt Klose		MAGIC hr	
25.10. – 26.10.	DSAZ	MAGIC	MAGIC calibration
27.10. – 30.10.	Zapatero Osorio (La Laguna) Instituto de Astrofisica de Canarias	MAGIC hr	La rotación en el límite subestelar
31.10. – 4.11.	Koester (Kiel) Institut für Astronomie und Astrophysik	MAGIC hr	DA white dwarfs with metal traces detected at the Keck telescope
5.11. – 11.11.	Tesch (Hamburg) Hamburger Sternwarte	CAFOS	Sind Quasarhaufen in netzartigen Strukturen eingebettet?
12.11. – 14.11.	Pierini (Heidelberg) Max-Planck-Institut für Kernphysik	MAGIC wf	K'-band imaging of field dwarf spiral galaxies and nearby starbursts
-	Greiner (Potsdam) Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 1.23-m-Teleskop

18.11. – 29.11.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC	Direkte Bestätigung der Planeten um 51 Peg, Ups And und Tau Boo
30.11. – 3.12.	Patriarchi (Florenz) CAISMI-CNR	MAGIC	RV determinations from photometric observations of O stars
4.12. – 9.12.	Richichi (Florenz) Osservatorio di Arcetri	FIRPO	Lunar Occultations of Stellar Sources in the Near-IR
10.12. – 16.12.	Mottola (Berlin-Adlershof) DLR	CCD	Photometry of Near-Earth objects (3352) McAuliffe and 1996 FG3
17.12. – 20.12.	Preibisch (Würzburg) Astronomisches Institut	CCD	Vervollständigung der Photometrie des jungen Sternhaufens IC 348
21.12. – 25.12.	Fabregat (Burjassot) Universidad de Valencia	CCD	CCD uvbyb Photometrie von sehr jungen Sternhaufen
26.12. – 27.12.	Patriarchi (Florenz) CAISMI-CNR	CCD	RV determinations from photometric observations of O stars
28.12. – 30.12.	Richichi (Florenz) Osservatorio di Arcetri	FIRPO	Lunar Occultations of Stellar Sources in the Near-IR
31.12. – 4. 1.	Köhler (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC	Doppelsternstatistik von Population II Sternen
5. 1. – 11. 1.	Weinberger (Innsbruck) Institut für Astronomie	CCD	Ein Staubmodell der Milchstraße aus opt. Galaxien-Photometrie
12. 1. – 15. 1.	Jordi (Barcelona) Universidad de Barcelona	CCD	Metallizität, Entfernung und Alter der offenen Haufen NGC 1817 und NGC 1807
16. 1. – 22. 1.	Hopp (München) Universitätssternwarte	CCD	Photometry of satellite galaxies in nearby groups of galaxies
23. 1. – 27. 1.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico	CCD	Bestimmung der Rotation und der Form der Cibeles Asteroiden
28. 1. – 3. 2.	Mottola (Berlin-Adlershof) DLR	CCD	Photometry of Near-Earth objects (3352) McAuliffe and 1996 FG3
4. 2. – 23. 2.	Wagner (Heidelberg) Landessternwarte	CCD	Variationsmodi der TeV-Quelle Mkn 421
24. 2. – 27. 2.	Richichi (Florenz) Osservatorio di Arcetri	FIRPO	Lunar Occultations of Stellar Sources in the Near-IR
28. 2. – 11. 3.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC	Direkte Bestätigung der Planeten um 51 Peg, Ups And und Tau Boo
12. 3. – 15. 3.	Iglesias Páramo (La Laguna) Instituto de Astrofísica de Canarias	CCD	Multifrequenzanalyse der Gaskomponente von zwei nahen Mergern

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 1.23-m-Teleskop

16.3. – 18.3.	Sánchez Sánchez (Santander) Universidad de Cantabria	CCD	Optische Photometrie eines Samples von radiolauten QSOs. Extinktion durch Staub in den Quasaren
19.3. – 24.3.	Pohlen (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	CCD	NIR cut-off radii of galactic disks and their environment dependence.
25.3. – 1.4.	Fischer (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CCD	Galaxy interactions in an X-ray selected AGN sample
2.4. – 13.4.	Dreizler (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD	Whole Earth Telescope Campaign: The pulsating sdB PG1336-018
14.4. – 21.4.	Boselli	CCD	H α -observations of cluster and isolated spiral galaxies
22.4. – 18.5.	DSAZ		Austausch S2, Verlegen des Kontrollraums, Kuppelautomatik
19.5. – 30.5.	Dreizler (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD-Kamera	Suche nach nicht-radialen Pulsationen in PG1159 und sdB Sternen
31.5. – 7.6.	Torra (Barcelona) Dpto. de Astronomia y Meteorologia	MAGIC	Distribución de supergigantes M en las regiones interiores de la Vía Láctea. Regiones HII en Cygnus X: naturaleza y morfología de la emisión infrarroja
8.6. – 15.6.	Pohlen (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	CCD-Kamera	A CCD study of edge-on disk galaxies in different environments
16.6. – 20.6.	García-Dabó (Madrid) Dpto. Astrofísica. Fac. Físicas	CCD	Historia de la formación estelar de las galaxias de la lista 3 de la exploración UCM
21.6. – 26.6.	DSAZ	CCD	Optiktests
27.6. – 29.6.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
30.6. – 9.7.	Engels (Hamburg) Hamburger Sternwarte	MAGIC	Near-infrared properties of the Arecibo OH/IR stars
10.7. – 18.7. nur 80 % (M31-Projekt)	Weinberger (Innsbruck) Institut für Astronomie	CCD-Kamera	Ein Staubmodell der Milchstraße aus optischer Galaxien-Photometrie
10.7. – 18.7. 20 % für M31-Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
19.7. – 29.7. nur 80 % (M31-Projekt)	Mottola (Berlin-Adlershof) DLR	CCD-Kamera	Spin axis determination of L5 Trojan asteroids

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 1.23-m-Teleskop

19.7. – 29.7. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
30.7. – 3.8. nur 80% (M31- Projekt)	Fabregat (Valencia) Dpto. Mat. Aplicada y Astronomía	CCD	Fotometría CCD $uvby\beta$ de cúmulos abiertos muy jóvenes
30.7. – 3.8. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
4.8. – 8.8. nur 80% (M31- Projekt)	Heines (Jena) Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	CCD-Kamera	Suche nach Ausströmungen junger Sterne in Bok-Globulen
4.8. – 8.8. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
9.8. – 18.8.	Bomans (Bochum) Astronomisches Institut der Universität	eigenes Gerät WWFPP SITe 2048	Hunting Low Surface Brightness Galaxies in the „Arecibo Strip #1“
19.8. – 22.8.	Heines (Jena) Astrophysikalisches Institut und Universitätssternwarte	MAGIC	Isolierte Sternentstehung in Globulen
23.8. – 27.8.	Patriarchi (Florenz) CAISMI-CNR	MAGIC	RV determinations from photometric observations of O stars
28.8. – 2.9. nur 80% (M31- Projekt)	Patriarchi (Florenz) CAISMI-CNR	CCD-Kamera	RV determinations from photometric observations of O stars
28.8. – 2.9. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
3.9. – 5.9. nur 80% (M31- Projekt)	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico	CCD	Determinación de la rotación y forma de los asteroides Cibeles
3.9. – 5.9. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
6.9. – 9.9. nur 80% (M31- Projekt)	Zamorano (Madrid) Dpto. Astrofísica. Fac. Físicas	CCD	Análisis de la formación estelar y gradientes de metalicidad de las galaxias de las Exploración UCM

Beobachtungsplan Calar Alto 1999 – 1.23-m-Teleskop

6. 9. – 9. 9. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
10. 9. – 16. 9.	Altmann (Bonn) Sternwarte der Universität	eigenes Gerät WWFPP	Struktur der Galaxis und Hamburger sdB-Sterne
17. 9. – 27. 9. nur 80% (M31- Projekt)	Fischer (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CCD-Kamera	Galaxy interactions in an X-ray selected AGN sample
17. 9. – 27. 9. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
28. 9. – 13.10.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	MAGIC	Direkte Bestätigung extrasolarer Planeten
14.10. – 20.10.	Ageorges (Galway) NUI	eigenes Gerät SCIDAR	Sodium Laser Guide Star Experiments
21.10. – 1.11. nur 80% (M31- Projekt)	Neuhäuser (Garching) MPI für Extraterr. Physik	CCD-Kamera	Suche nach bedeckenden spektroskopischen T Tauri Doppelsternen
21.10. – 1.11. 20% für M31- Projekt (Service)	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
2.11. – 15.11.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
–	Greiner (Potsdam) Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts

4 Instrumentelle Entwicklungen, Rechenanlagen

4.1 Instrumente für Calar Alto

LAICA: Large Area Imager for Calar Alto

Fokalreduktoren wie CAFOS oder MOSCA haben zwar ein relativ großes Gesichtsfeld von ca. 11×11 Quadratbogenminuten, aber für viele Projekte ist ein deutlich größeres Feld wünschenswert. Ziel des neuen Projektes LAICA ist der Bau einer Weitfeldkamera mit 67 108 864 Pixel.

LAICA wird im Primärfokus des 3.5-m-Teleskops mit dem dreilinsigen Korrektor eingesetzt. Das Instrument besteht aus drei Baugruppen: Verschuß, Filtermodul und CCD-Mosaik. Der Verschuß ist ein Schlitzverschuß, bestehend aus zwei Vorhängen, die das Strahlenbündel freigeben bzw. verschließen. Erste Tests an einem Laboraufbau haben gezeigt, daß damit auch Belichtungszeiten um eine Sekunde bei einer Homogenität der Belichtung von etwa 0.1% möglich sein werden. Das Filtermodul besteht aus einem Magazin und einem Greifer. Im Magazin sind 20 Filterhalter untergebracht; das Magazin ist in vertikaler Richtung beweglich. Das ausgewählte Filter wird mit dem Greifer in den Strahlengang gezogen.

Das Herz des Instrumentes ist das CCD-Mosaik. Es kommen vier CCDs von Lockheed Martin zum Einsatz, mit 4096×4096 Pixel zu je $15 \mu\text{m}$. Da diese CCDs nicht butttable sind, wurde eine Anordnung gewählt, bei der der Abstand der CCDs fast der Kantenlänge eines CCDs entspricht. Eine einzelne Aufnahme ergibt also *kein* zusammenhängendes Feld, vielmehr werden die Lücken mit drei weiteren Aufnahmen gefüllt. Der Überlapp der CCDs von ca. 30 Bogensekunden erlaubt die Kontrolle von Astrometrie und Photometrie. Erfahrungen mit früher im K3 aufgenommenen Photoplatten und Optikrechnungen haben gezeigt, daß die Bildqualität bis in die Ecken des Feldes besser als 0.3 Bogensekunden ist. Die Bildskala beträgt 0.225 Bogensekunden pro Pixel, ein Satz von vier Aufnahmen überdeckt ein zusammenhängendes Feld von einem Quadratgrad.

Jedes CCD ist in vier Quadranten unterteilt, die getrennt ausgelesen werden, so daß das Auslesen in weniger als 1 bis 2 Minuten beendet sein sollte. Zwei weitere CCDs sind in der Brennebene angebracht und werden zum Nachführen benutzt. Sie werden im frame transfer mode betrieben und benötigen daher keinen eigenen Verschuß. Da zwei CCDs verwendet werden, kann Bildrotation bereits bei der Aufnahme korrigiert werden, denn die ganze Kamera ist um wenige Grad drehbar. Zur Zeit ist noch unklar, ob dies erforderlich sein wird.

Wenn alle Liefertermine eingehalten werden und keine unerwarteten Probleme auftreten, ist mit dem ersten Licht am Teleskop im Dezember 2000 zu rechnen. Aktuelle Information ist unter <http://www.mpia-hd.mpg.de/LAICA> zu finden. (Fried, Baumeister, Briegel, Graser, Grimm, Marien, Rohloff, Unser, Zimmermann)

OMEGA 2000: Ein neuer Wide-field-near-infrared-Imager für den Calar Alto

Als Nachfolger von Omega Prime (in Betrieb seit 1996) und Omega Cas (1997), die beide mit dem 1024×1024 -HgCdTe-Array HAWAII-1 bestückt sind, wurde mit der Entwicklung der Kamera Omega 2000 begonnen, die mit dem neuen 2048×2048 Pixel großen Array HAWAII-2 (Rockwell Science Center, Californien) ausgerüstet werden soll. Die Kamera wird ausschließlich für Direktaufnahmen im Primärfokus des 3.5-m-Teleskops ausgelegt. Die Skala beträgt $45''/\text{Pixel}$, das Gesichtsfeld ist mit $15'.4 \times 15'.4$ mehr als fünfmal so groß wie das Gesichtsfeld von Omega Prime. Es wird 16 Breit- und Schmalbandfilter im Bereich von $0.8 \mu\text{m}$ bis $2.6 \mu\text{m}$ geben. Erstes Licht ist für September 2001 vorgesehen. Omega 2000 wird Omega Prime ablösen. Omega Cass wird weiterhin für Spektroskopie und hoch aufgelöste Direktaufnahmen im Einsatz bleiben. (Bailer-Jones, Bitzenberger)

ALFA: Adaptive Optics with a Laser for Astronomy

Für die adaptive Optik mit Laser-Leitstern (ALFA) war 1999 ein sehr gutes, zugleich aber auch kritisches Jahr. Nachdem im Juni erstmals beugungsbegrenzte Aufnahmen mit dem Laser-Leitstern aufgenommen wurden (siehe auch <http://www.mpia-hd.mpg.de/ALFA>) sollte das „ALFA Science Demonstration Programme“ das wissenschaftliche Potential von ALFA demonstrieren und verifizieren. Dies gelang jedoch – mit hervorragenden Ergebnissen – nur mit natürlichen Leitsternen. Auf entsprechende Resultate mit dem Laser-Leitstern muß somit weiter gewartet werden. Eine Wiederholung des Programms in etwas veränderter Form ist für das zweite Halbjahr 2000 vorgesehen. Die Gründe für das Scheitern waren der Ausfall einer Laser-Pumpröhre sowie ein Ausfall des Teleskops für mehrere Nächte. In einer Nachthälfte, in der alle Randbedingungen für Beobachtungen mit dem Laser-Leitstern erfüllt waren, gab es zudem technische Probleme mit der adaptiven Optik.

Im Laufe des Jahres wurde eine neue Steuer-Elektronik für den deformierbaren Spiegel eingesetzt, sowie mehrere Spiegel auf der optischen Bank neu bedampft.

Im September wurde erstmals die neue Kamera für die Messung und Kompensation der atmosphärischen Tip-tilt-Turbulenz getestet. Das „System for Tip Removal with Avalanche Photodiodes“ (STRAP) wurde temporär in ALFA eingebaut und erste Performance- und Empfindlichkeits-Messungen durchgeführt. Die Empfindlichkeit der im Geiger-Modus betriebenen Photodioden ist um mindestens 1.5 Magnituden höher als die zur Zeit noch im Einsatz befindliche CCD-Kamera. Eine Bildverbesserung von 0''55 auf 0''28 Halbwertsbreite (FWHM) ist typisch für die Fähigkeiten des STRAP-Systems unter guten Seeing-Bedingungen.

Im Oktober wurde zusammen mit Astronomen aus Galway (Irland) ein LIDAR-System getestet, mit dem die Natriumschicht in der Mesosphäre vermessen werden kann. Es zeigte sich, daß die Natriumschicht bei etwa 90 km Höhe ein Maximum hat. Das LIDAR-System soll im Jahr 2000 fest in ALFA eingebaut werden. Neben der Bestimmung der Natriumkonzentration in der Mesosphäre kann das LIDAR-System auch benutzt werden um die Fokusslage des Laser-Leitsterns zu messen. (Hippler, Feldt, Kasper, Weiß, Aceituno, Helmling, Montoya, Bizenberger, Rohloff, Wagner)

CCD-Systeme

(Marion)

Neue Detektoren für den Calar Alto

Im April wurde ein CCD der Firma SITe mit $2K \times 4K$ Pixel zu je $15 \mu\text{m}$ am MOSCA des 3.5-m-Teleskops installiert und seitdem ohne Ausfälle genutzt. Der Detektor hat ein Ausleserauschen von $6.5 e^-$ und eine Sättigungsladung von $76\,000 e^-$. Er ist nutzbar von 350 nm bis 1100 nm und besitzt laut Hersteller eine Quantenausbeute von 78 % bei 400 nm, 84 % bei 700 nm und 22 % bei $1 \mu\text{m}$. Weiterhin wurde im August als letztes Teleskop das 1.23-m-Teleskop auf dem Calar Alto mit einem SI-424-CCD der Firma SITe ausgerüstet. Der Detektor besitzt $2K \times 2K$ Pixel zu $24 \mu\text{m}$ bei einem Ausleserauschen von $6.0 e^-$ und eine Sättigungsladung von $140\,000 e^-$. Im August lieferte Mike Lesser auch das vorletzte CCD aus dem gemeinsamen Projekt mit Loral/Lesser. Es erfüllt ähnliche Spezifikationen wie das defekte LOR#8i, und wurde im November am CAFOS-2.2 installiert. Sein Ausleserauschen beträgt $7 e^-$, die Sättigungsladung $150\,000 e^-$. Die Quantenausbeute liegt bei 56 % bei 350 nm, bei 96 % bei 600 nm und bei 21 % bei $1 \mu\text{m}$. (Angaben von M. Lesser)

Im November wurde das letzte der $2K \times 2K$ -CCDs von Loral im Labor getestet (LOR#13o). Es hat eine sehr gute kosmetische Qualität und soll bei nächster Gelegenheit auf dem Calar Alto gegen den LOR#11i ausgetauscht werden. Ausfälle von CCD-Detektoren in den letzten Jahren haben dazu geführt, neue CCDs auf dem Calar Alto nur noch in Kryostaten mit Relais-Schutzeinrichtungen zu installieren. Parallel dazu sollen bis Ende 2000 alle übrigen CCD-Dewars des Calar Alto mit einer solchen Relaisbox versehen werden.

Neue CCDs am MPIA

Im Spätjahr 1999 wurde ein CCD 44-82BI der Firma EEV geliefert. Der Detektor hat $2K \times 4K$ Pixel mit einer Größe von $15 \mu\text{m}$ und ein Ausleserauschen von $2 e^-$ (Herstellangaben). Nach Fertigung der mechanischen und elektrischen Komponenten zur Montierung und Versorgung des CCDs im Kryostaten soll der Detektor im Frühjahr 2000 auf dem Calar Alto zum Einsatz kommen.

Weitere Aktivitäten

Der geplante Großfeld-Imager LAICA soll eine eigene Leiteinrichtung besitzen. Zur Messung der Ablage eines Leitsternes werden CCD-Detektoren im LAICA-Kryostaten am Rand des von den Messdetektoren genutzten Feldes montiert. Die CCDs müssen dazu im Frame-transfer-Modus betrieben werden, eine Betriebsart, die bisher von der CCD-Steuerelektronik des MPIA nicht unterstützt wird. Durch Simulation dieser Betriebsart konnte gezeigt werden, daß Detektoren ST-005A von SITe mit 800×2000 Pixel zu $15 \mu\text{m}$ im frame-transfer-Modus betrieben werden können, wenn die Steuerelektronik einen weiteren Satz Vertikalphasen liefert. Die dazu notwendigen Umbauten sind im Gange.

1998 wurde am Twin-Spektrographen des 3.5-m-Teleskops ein CCD-Dewar montiert, in dem sich der Detektor in einer Halterung befand, die mit Hilfe von drei Piezo-Motoren in situ exakt ausgerichtet werden konnte und so das CCD in den Fokus des Spektrographen brachte. Der Nachteil war das Fehlen jeglicher Anzeige für die Fokusslage. Durch Anbau eines Encoders auf Hall-Sonden-Basis an jeden der Motoren kann nun die Fokusslage genau und reproduzierbar eingestellt werden. Die Nachrüstung des Twin-Spektrographen mit umgebauten Dewars ist für den Frühsommer 2000 vorgesehen. Im August wurden an MOSCA des 3.5-m-Teleskops Testmessungen im nod-&-shuffle-Modus (AAO Newsletter, Nov. 98, p. 18) durchgeführt. In diesem Modus werden simultan Objektspektren und Hintergrundspektren im selben Bereich des CCD-Detektors aufgenommen und unterliegen so den gleichen kosmetischen Störungen durch das CCD. Prinzipiell zeigten die Messungen das erwartete Ergebnis, das jedoch durch zwei Faktoren beeinträchtigt wurde. Zum einen stellte sich heraus, daß der verwendete Detektor für diese Art von Messung nicht besonders geeignet war, und zum anderen war der Einstellbereich des TV-Guiders für das periodische Verfahren des Teleskops nicht ausgelegt.

Clear Sky Monitor

Zur automatischen Beendigung des Betriebs und zur Schließung der Schutzhütte bei Regen oder beginnender Tageshelligkeit erfolgte der Einbau eines Regensensors und eines Dämmerungsschalters in das System. Ein zweiter Rechner und eine geänderte Software ermöglichen den voneinander unabhängigen, gleichzeitigen Betrieb von Sternkamera und Wolkenkamera, so daß beide Systeme gleichzeitig laufen. Jede Kamera kann auch selbständig betrieben werden, mit automatischem Betriebsende bei Regen oder Helligkeit. (Beetz)

4.2 Instrumente für andere Observatorien

Weitfeld-Kamera am 2.2-m-Teleskop II auf La Silla

Schon in ihrem ersten Betriebsjahr hat sich die Weitfeld-Kamera (WFI) am 2.2-m-Teleskop II auf La Silla hervorragend bewährt. Aufgrund ihrer optischen Qualität und ihrer hoch-effizienten CCD-Detektoren hat sie sich rasch den Ruf erworben, das „weltweit beste Instrument seiner Art“ zu sein. Dies hatte zur Folge, daß es zur Antragsfrist am 1. Oktober 1999 schwieriger war, Zeit am WFI zu bekommen als an einem der VLT-Instrumente.

Der große Erfolg des WFI ist nicht zuletzt darin begründet, daß es den Projektgruppen am MPIA und bei ESO (Garching und La Silla) rasch gelang, jene Schwachstellen zu eliminieren, die zum Zeitpunkt der Übergabe im Januar 1999 noch vorhanden waren:

Filter: Der durch Lieferverzögerungen anfangs noch sehr beschränkte Filtersatz konnte im Berichtsjahr vervollständigt werden. Seit Anfang 2000 stehen nun sechs Breitbandfilter (u_{st} , B, V, R, I, z^+) und 25 Mittelbandfilter (typischerweise mit $\Delta\lambda/\lambda = 3\%$), die den Wel-

lenlängenbereich zwischen 390 und 930 nm fast lückenlos überdecken, als Standardfiltersatz zur Verfügung. Vier Schmalbandfilter, die die Linien [OIII] λ 500.7 nm ($\Delta\lambda/\lambda = 1.4\%$ und 0.4%), H α ($\Delta\lambda/\lambda = 1\%$) und [SII] $\lambda\lambda$ 672, 674 nm ($\Delta\lambda/\lambda = 1\%$) zwischen $cz = 0$ und 2000 km s^{-1} erfassen, erlauben es, die Milchstraße und nahe Galaxien im Lichte einzelner Emissionslinien zu untersuchen. Während alle Standardfilter vom MPIA geliefert wurden, wird ESO in Kürze auch ein breiteres U-Band sowie ein etwas kurzwelligeres I-Band bereitstellen.

CCD-Mosaik: Ähnlich wie andere von ESO gebaute CCD-Kameras zeigte auch die WFI-Kamera seit ihrer Inbetriebnahme eine vom Rand her fortschreitende Verunreinigung des CCD-Mosaiks, die – besonders bei $\lambda < 500 \text{ nm}$ – zu erheblichen Einbußen der Quantenausbeute führte. Dieses Problem wurde Ende 1999 durch Ausheizen des CCD-Mosaiks und Beseitigung der Hauptursache (nicht vakuum-fester Klebstoff im Dewar) gelöst.

Shutter: Der vom MPIA ursprünglich gebaute Shutter war nur bei Temperaturen $> 5^\circ\text{C}$ vollständig betriebssicher, da zwei Materialien mit stark unterschiedlicher thermischer Ausdehnung kombiniert waren. Im Juni 1999 wurde ein neuer Shutter eingebaut, in dem nur Aluminium und Materialien mit sehr ähnlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten verwendet wurden. Allerdings stelle sich nach der Reinigung des CCD-Mosaiks heraus, daß die rechtwinkligen Kanten der aus schwarzem Nylon gefertigten Endplatte Streulicht vom Himmel und hellen Sternen etwa $1'$ außerhalb des Gesichtsfeldes hervorruft. Eine neue Endplatte mit um 20° geneigten Kanten hat dieses Problem beseitigt.

Bildfeldrotation: Neben den unvermeidbaren Bildfeldrotationen (hervorgerufen durch Aufstellungsfehler oder feldabhängige Refraktion) können auch moderate Offsets in Rektaszension ($\Delta\alpha \gtrsim 2'$) am parallaktisch aufgestellten WFI bei Deklinationen $\delta \leq 45^\circ$ zu dramatischen Rotationen der Orientierung des CCD-Mosaiks in Bezug auf die Himmelsnordrichtung führen. Dies führt bei hohen (negativen) Deklinationen dazu, daß Pointieroffsets wie sie zur „Auffüllung“ der blinden Lücken zwischen den Einzel-CCDs ($\Delta\alpha = 23''$) benötigt werden, nur dann zu verzerrungsfreien Überlagerungen mehrerer Bilder brauchbar sind, wenn gewisse Einschränkungen in der Offset-Amplitude beachtet werden. Entsprechende Offset-Pattern für verschiedene Deklinationsintervalle wurden entworfen und allen Beobachtern zur Verfügung gestellt. Trotzdem begrenzen die unvermeidbaren Bildfeldrotationen die Belichtungszeit auf $\lesssim 1000$ Sekunden.

Offene Probleme: Die angegebene Maximalbelichtungszeit läßt sich um den Faktor 2 steigern, falls man beim Nachführen mit dem ca. $20'$ außerhalb der Mosaikmitte gelegenen Guiding-CCD die Bildrotation über ein Pointing-Modell wegstellt. Eine entsprechende Nachführ-Software ist in Vorbereitung. Selbst nach ihrem Einsatz werden die maximal sinnvollen Belichtungszeiten von ≤ 2000 Sekunden für einige der Schmal- und Mittelbandfilter dazu führen, daß Bilder im schnellen (Standard-)Readout nicht durch den Hintergrund, sondern durch Detektorrauschen ($\sim 5 e^-$ Read-out-noise) begrenzt sind. Über den Einsatz eines – ursprünglich vorgesehenen – langsameren read-outs ($\lesssim 3 e^-$ RON bei Auslesezeiten von ca. 200 Sekunden) werden wir weiter mit ESO verhandeln. Aus Kostengründen und auf Grund von Lieferschwierigkeiten enthält das CCD-Mosaik mehrere Einzel-CCDs, die nicht den Anforderungen „science grade“ entsprechen und sich durch eine Vielzahl von „warmen“ Spalten und Pixelanhäufungen auszeichnen. Hier ist keine Abhilfe möglich. Bei der Aufnahme mehrerer Bilder eines Feldes (wie sie zum Schließen der Lücken sowieso benötigt werden) lassen sich diese Fehlstellen leicht korrigieren. Bei Anwendungen, in denen nur eine oder zwei Aufnahmen pro Feld gemacht werden, muß ihnen jedoch besondere Aufmerksamkeit zuteil werden.

Während der Inbetriebnahme des WFI zeigte das 2.2-m-Teleskop einen starken, positionsabhängigen Astigmatismus, der auf eine Fehlfunktion der Hauptspiegel-Unterstützung zurückgeführt wird. ESO (La Silla) unternimmt gegenwärtig große Anstrengungen, die Ursachen festzustellen und zu beseitigen.

Datenanalyse: Am MPIA stehen zwei Workstations vom Typ Sun Enterprise 450 mit insgesamt mehr als 500 GByte Plattenplatz ausschließlich für die Analyse von WFI-Daten bereit. In Anbetracht der Tatsache, daß verschiedene Arbeitsgruppen am Institut mittlerweile etwa ein Terabyte an WFI-(Roh-)daten erhalten haben, muß jedoch auch diese enorme Rechenleistung und Speicherkapazität außerordentlich verantwortungsbewußt eingesetzt werden, will man eine Verstopfung des Datenflusses vermeiden. Die Projektgruppe WFI am Institut entwickelt gegenwärtig ein Standard-Softwarepaket, das es ermöglichen soll, Aufnahmen mit dem WFI auszuwerten, die in einem Standardmodus (≥ 5 positionsversetzte Aufnahmen pro Feld und Filter) aufgenommen wurden. Das CCD-Mosaik wird hierin als monolithischer Gesamtdetektor behandelt, was eine genaue Berücksichtigung der Position und Orientierung der Einzel-CCDs in einem globalen Koordinatensystem erfordert. Besonderes Gewicht wird auf eine optimale Korrektur von Fehlstellen und durch kosmische Strahlung erzeugten Artefakten gelegt. Diese Software wird in Kürze jedem WFI-Benutzer am MPIA zur Verfügung stehen. (Meisenheimer, Böhm, Klein)

CONICA: Die hochauflösende IR-Kamera für das VLT

Die Infrarotkamera für die adaptive Optik des VLT wurde im Verlauf des Jahres 1999 so weit fertiggestellt, daß der endgültige InSb-Detektor (Aladdin) montiert und die abschließenden optischen Tests begonnen werden konnten. Zu diesem Zweck werden alle Moden des Instruments einer eingehenden optischen und mechanischen Prüfung unterzogen. Die Kontroll-Software wurde fertiggestellt, gegenwärtig wird die übergeordnete Beobachtungs-Software erstellt. Die Übergabe an ESO ist für April 2000 vorgesehen. Dann wird CONICA dem französischen Konsortium überstellt, das die zugehörige Adaptive Optik entwickelt. Ein erster gemeinsamer Test ist für Juli 2000 vorgesehen. Die Inbetriebnahme zusammen mit der Adaptiven Optik ist entgegen ursprünglicher Planung nun am Teleskop UT3 (Melipal) für März 2001 vorgesehen (Lenzen, Benesch, Fabian, Franke, Grimm, Hartung, Münch, Ortlieb, Rohloff, Salm, Storz, Wagner).

MIDI: Interferometer für das VLTI im mittleren Infrarot

Im Jahr 1999 ist das Projekt durch eine Phase intensiver Beratungen gegangen, in denen in fast allen Bereichen der Entwurf eingefroren und die Arbeiten an der Herstellung des Instruments begonnen wurden. Ende Juli fand bei ESO der „Final Design Review“ für die Optik statt, der ohne Schwierigkeiten abgeschlossen werden konnte. Zum Jahresende liefen die Vorbereitungen für den „Final Design Review“ für den Rest des Instrumentes, der für Februar 2000 eingeplant ist.

Die Konstruktion der kalten Optik hat am Partnerinstitut NFRA in Dwingeloo begonnen. Ein Prototyp des kritischsten mechanischen Teils, des Schlittens für die Strahlvereinigung, wurde hergestellt und getestet. Die Einstellgenauigkeit erfüllte die an dieser Stelle sehr hohen Anforderungen von wenigen Mikrometern. Der Entwurf des warmen Teils der Optik wurde abgeschlossen und an die veränderten Bedingungen im interferometrischen Labor auf Paranal angepaßt (mit O. von der Lühe, Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik, Freiburg).

Untersuchungen an den für die interne Weglängenverstellung verantwortlichen Piezo-Motoren wurden durchgeführt. Schnelligkeit, Stabilität und Genauigkeit erreichten oder übertrafen die erforderlichen Werte. Die Spezifikationen für das empfindlichste optische Teil des Instruments, den Strahlvereiniger, wurden durch Tests zum Temperaturverhalten des entwickelten AR-Coatings verifiziert und der Auftrag an die Firma Präzisionsoptik Gera vergeben.

Der Detektor (Si:As IBC der Größe 320×240 Pixel) wurde bei der Firma Raytheon in Auftrag gegeben. Ein erstes Exemplar in Testqualität wurde bereits geliefert. Die Arbeiten an der Elektronik zum Auslesen des Detektors erreichten um das Jahresende den Punkt, an dem ein auf den zum Detektor gehörigen Multiplexer projiziertes Lichtmuster im ausgelesenen Bild erkennbar war. Die Programmierung zur Kontrolle und zum Auslesen des Detektors innerhalb des komplexen für das VLTI bestehenden Umfelds machte gute Fortschritte.

Es wurde ein in den Dimensionen ähnliches Dewar hergestellt, um Temperaturverhalten und Vibrationsempfindlichkeit zu untersuchen und notwendige Korrekturen noch in die Konstruktion des eigentlichen Cryostaten einfließen lassen zu können. Dieser endgültige Cryostat wurde entworfen und mit dem Entwurf für die später in ihm untergebrachte kalte Optik abgestimmt. Der Aufbau der Eichquellen für Labortests ist im Gange. Die Arbeiten an der Software für das Instrument haben in größerem Umfang begonnen, wobei Hauptverantwortung und Koordination bei der Sterrewacht Leiden liegen (W. Jaffe). Ebenso hat die „Science group“ unter der Leitung von B. Lopez (Observatoire de la Côte d’Azur, Nizza) mit den Vorarbeiten zur Festlegung des Beobachtungsprogramms für die Garantiezeit von MIDI begonnen. In Heidelberg begann die Kontrolle von Instrumentfunktionen im Rahmen der erwähnten VLTI-Umgebung. Die Elektronik dazu wurde entworfen und zum Teil bereits fertiggestellt und getestet. Die zum Betrieb des Instruments notwendigen Rechner und Zusatzgeräte wurden beschafft oder von ESO zur Entwicklung bereitgestellt. Die Verschiffung des in Heidelberg getesteten Instruments zum Paranal ist für Spätherbst 2001 vorgesehen (Leinert, Graser, Grimm, Hippler, Laun, Lebong, Lenzen, Ligorì, Mathar, Ortlieb, Pitz, Porro, Rohloff, Salm, Schuller, Storz, Wagner).

LINC, der Strahlvereiner im Infraroten für das LBT

Als einen der Beiträge des MPIA zum LBT-Projekt haben wir Entwurf und Bau eines interferometrischen Strahlvereinigers im Infraroten vorgeschlagen. Dieses mit LINC bezeichnete Instrument wird das einmalig hohe räumliche Auflösungsvermögen des LBT auch bei sehr schwachen Quellen innerhalb eines großen Gesichtsfeldes nutzen. Konkretere Arbeit für LINC begann im Berichtsjahr mit der Einstellung von Marc Ollivier, einem Post-Doc. Zunächst ging es nun um die Anpassung kommerzieller Software zur Konstruktion und Optimierung von LINC.

LUCIFER, ein NIR-Spektrograph und Kamera für das LBT

In Zusammenarbeit mit dem MPE, der Landessternwarte Heidelberg, der Universität Bochum und der Fachhochschule für Technik und Gestaltung Mannheim wurde mit der Entwicklung eines leistungsfähigen NIR-Universalinstruments für das LBT begonnen.

Datenbearbeitung und Instrumente für extraterrestrische Forschung

Das ISOPHOT-Datenzentrum

Im zweiten Jahr nach Abschluß der Beobachtungen mit ISO wurden die Arbeiten zur Programmentwicklung und Kalibrationsanalyse für die Version 8 der automatischen Datenanalyse (Offline Processing OLP V8.4) abgeschlossen. Mit der Prozessierung repräsentativer Testfälle wurde der Fortschritt gegenüber der „Pipeline V7“ gründlich überprüft.

Die neue Version brachte weitere Verbesserungen in der photometrischen Kalibration, insbesondere für schwache Quellen, deren Fluß nur einen geringen Prozentsatz des Himmels hintergrundes ausmacht. Gesteigert wurde auch die absolute und relative Genauigkeit für gepochte Punktquellenmessungen mit dem Spektrometer PHT-S, für die nun etwa $\pm 10\%$ erreicht werden. Die gleiche Genauigkeit wurde für die absolute Kalibration von mit PHT-S gemessenen Flächenhelligkeiten erzielt. Hauptziel der Entwicklung von OLP V8.4 war die Verbesserung der gepochten Photometrie, die mit etwa 3000 Beobachtungen etwa 20% aller ISOPHOT-Messungen ausmacht. Hier konnte eine deutlich robustere Signalprozessierung und auch eine verbesserte Eichung erzielt werden. Bei schwachen Quellen sind jedoch Nacharbeiten zur Beseitigung des Chopperoffsets notwendig. Darüber hinaus wurden die Kalibrationsgenauigkeiten für Rasterkarten mit den FIR-Arrays (PHT-C) bestimmt, was zur wissenschaftlichen Qualifikation von weiteren 2500 Beobachtungen führte. Ferner wurde die Übereinstimmung der absoluten Flächenhelligkeiten von ISOPHOT-Karten mit solchen der COBE/DIRBE-Photometrie überprüft. Mit der Einschränkung, daß aufgrund der stark unterschiedlichen Gesichtsfelder (0.7 Grad für COBE gegenüber 3 Bogenminuten für ISOPHOT) die meisten mit ISOPHOT erstellten Karten kleiner als ein Pixel bei COBE sind, wurde eine Übereinstimmung von besser als 25% gefunden.

Vom ISOPHOT-Datenzentrum wurden eine ganze Reihe von Anregungen zur Verbesserung der Darstellung von ISOPHOT-Daten im Archiv gegeben. So wurden im Laufe des Jahres 1999 zwei verbesserte Versionen des zentralen ISO-Datenarchivs in VILSPA eingeführt. Die Version 2 vom Juli ermöglichte den Zugriff auf instrumentenspezifische Parameter zur verbesserten Instrumentkalibration. Die Version 3 vom Dezember bietet die Verbindung der ISO-Beobachtungen zu Veröffentlichungen in Fachzeitschriften und IRAS-Datenprodukten sowie erweiterte graphische Darstellungsmöglichkeiten der Archivprodukte. Das ISOPHOT-Datenzentrum in Heidelberg hatte im Jahr 1999 etwa 50 Besucher. Die Förderung des Datenzentrums durch DLR bis Ende 2001 wurde nach einem Halbzeit-Review der Datenzentrumsaktivitäten bestätigt.

Die photometrische Eichung der Zufallsdurchmusterung bei $170\ \mu\text{m}$ wurde abgeschlossen. Das geschah durch Vergleich der Signalstärken in den „zufällig“ überfahrenen Eichquellen (Integrationszeit 1 s) mit pointierten Eichmessungen auf diesen Quellen. Mit der Vervollständigung der photometrischen Eichung konnte ein erster Galaxienkatalog mit 115 Quellen mit den besten Signal/Rausch-Verhältnissen erstellt werden. (Lemke, Ábrahám, Bianchi, Haas, Héraudeau, Hotzel, Klaas, Radovich, Schmidtbreick, Stickel, Tóth)

PACS – Infrarotkamera für das Satellitenobservatorium FIRST

Das Institut hat mehrere Beiträge zur Entwicklung von PACS geleistet. Das Konzept des Kabelbaumes zwischen der heliumgekühlten Fokalebene-Einheit (FPU) und der warmen Elektronik wurde erarbeitet. Der aus über 600 Einzelleitungen bestehende Kabelbaum muß sowohl die störungsfreie Übertragung schwacher Signale aus dem Inneren des Flug-Kryostaten erlauben, als auch zur Schonung des LHe-Vorrates den geringsten Wärmeeintrag garantieren. Auch die elektrischen Netzte innerhalb der FPU wurden entworfen.

Verschiedene Prototypen der kalten Ausleseelektronik, bestehend aus integrierenden Vorverstärkern mit großem dynamischem Bereich und Multiplexern, entwickelt auf der Basis von CMOS-Schaltkreisen, wurden im Institut ausführlich charakterisiert. Bei 4K-Tests zeigte sich eine zu geringe Verstärkung, die zu unerwünschten Änderungen der Vorspannung an den Ge:Ga-Photoleiter-Detektoren führen würde. In mehreren Advisory Group Meetings mit Mitarbeitern des MPE und der Hersteller-Firma IMEC wurden Pläne für die nächsten Verbesserungsschritte erarbeitet.

Die Entwicklung des Fokalebene-Choppers führte zu einem Prototyp, der das Pflichtenheft von PACS weitgehend erfüllt. Dazu war die gründliche Simulation des Antriebes mit einem Rechenprogramm (ursprünglich für die Entwicklung von Beschleunigern geschrieben) notwendig. Materialien und Komponenten wurden für den Einsatz bei $T \sim 4\ \text{K}$ optimiert. Beim Rechteck-Choppen um $\pm 4^\circ$ mit 10 Hz beträgt die Verlustleistung des Prototyp-II-Choppers nur 4 mW.

Drei Industrie-Angebote zum Bau des Flugmodell-Choppers (und eines Lebensdauer-, Qualifikations- und Flugsatz-Modells) wurden eingeholt, ausgewertet und ein Vertragsabschluß vorbereitet.

Das MPIA beteiligt sich an den detaillierten Planungen zum Aufbau des Bodensegmentes für FIRST und insbesondere des Kontrollzentrums für PACS (ICC). Basierend auf der Erfahrung mit ISO konnten wesentliche Beiträge zum Entwurf eines flexiblen Steuersystems, das sowohl astronomische Beobachtungen als auch Kalibrationsmessungen und technische Prozeduren umfaßt, geleistet werden. Es wurde festgelegt, daß das MPIA die Verantwortung für die Koordination aller Aspekte der In-flight-Instrumentkalibration für PACS übernimmt.

Der Finanzierungsantrag zur Unterstützung der Beiträge des MPIA zu PACS wurde vom DLR weitgehend bewilligt. Das MPE Garching, das die Instrument-Entwicklung leitet, hat den Entwurf eines Memorandum of Understanding vorgelegt, das für MPIA einen Anteil von $\sim 18\%$ an PACS ausweist (Lemke, Grözinger, Klaas, Krause, Rohloff, Böhm).

PRIME: Ein Survey-Satellit für das NIR als Vorbereitung auf das NGST

Projektwissenschaftler: Rainer Lenzen

Das MPIA beteiligt sich an einem Vorschlag für ein Satellitenexperiment, der gegenwärtig von der Johns Hopkins University in Baltimore im Rahmen des von der NASA angebotenen Programms SMEX vorbereitet wird. Geplant ist ein Satellit für Durchmusterungen im NIR, der in Vorbereitung auf das NGST einen Großteil des Himmels im Bereich 0.9 bis 3.4 μm bis zu einer Tiefe von 24.5 mag. kartieren soll. Ein 75-cm-Teleskop wird in einer kreisförmigen polaren Erdumlaufbahn in 650 km Höhe sonnensynchron die Erde umkreisen. Die Fokalebene eines modifizierten Paul-Baker-Teleskops ist über drei Dichroismspiegel in vier Wellenlängen-Kanäle aufgeteilt, die mit neu entwickelten $2\text{K} \times 2\text{K}$ -Arrays bestückt werden. In pointierten 150-s-Integrationen wird im Laufe von drei Jahren ein Viertel des gesamten Himmels überdeckt. Im Vergleich zu 2MASS, dem derzeit empfindlichsten NIR-Survey, ist eine Empfindlichkeitssteigerung um den Faktor 1000 zu erwarten, ein wesentlicher Schritt für die Untersuchung des sehr frühen Universums.

Damit wird PRIME auf praktisch allen Gebieten der modernen Astronomie wesentlich neues Datenmaterial bringen: PRIME wird mindestens 1000 Supernovae vom Typ-Ia im Bereich $1 < z < 5$ finden und ihre Lichtkurve messen; alle Quasare im untersuchten Feld bis $z = 25$ werden gefunden, das entspricht einem Alter von 1–2% des Gesamtalters; alle Protogalaxien im gesamten Himmelsbereich bis $z = 20$ werden gefunden; Galaxienhaufen bis $z \approx 10$ werden vermessen; die großräumige Strukturen der Dunklen Materie bis $z \approx 3$ wird kartiert; Hunderte von Braunen Zwergen bis in eine Entfernung von 1000 Parsec werden gefunden; Planeten von der Jupiter-Größe sind bis zu einer Entfernung von 50 Parsec nachweisbar; Tausende von Kuiper-Belt-Objekten im äußeren Sonnensystem werden gefunden. Falls dieser Vorschlag in das SMEX-Programm der NASA übernommen wird, kann im Sommer 2000 mit der Phase A begonnen werden. Der Start ist für Frühjahr 2004 vorgesehen (Lemke, Lenzen, Rix).

4.3 Rechenanlagen

(Hiller, Rauh, Tremmel)

Rechner und Netzwerk

Auch das Untergeschoß und der Nordflügel wurden mit leistungsfähigen Switches (summiert 48 von Extreme Networks) ausgestattet, und somit konnte die gesamte Netzwerkverkabelung des MPIA auf „twisted pair“ umgestellt werden. Dadurch stehen nun auch in allen Laborräumen und in den Arbeitszimmern des Nordflügels 100 MBit an jedem Arbeitsplatz zur Verfügung. Durch Ausstattung des Astrolabors mit dem gleichen Switch konnten auch hier die 100 MBit an jeden Arbeitsplatz geführt und auch die Verbindung zu diesem Gebäude mit einer 1-GB-Glasfaserstrecke realisiert werden. Weiterhin wurde im Astrolabor ein neuer Cisco Router installiert, wodurch die Anbindung ans HD-Net nun auch mit 100 MBit möglich wurde.

Im September wurde der zentrale Rechnerraum ins ehemalige Photolabor verlegt. Nach der Installation einer Klimatisierung konnten Drucker und Server in den neuen Räumlichkeiten in Betrieb genommen werden. In diesem Zusammenhang wurden die, für den Betrieb kritischen, Rechner zur Absicherung gegen Stromausfälle über USV-Anlagen angeschlossen. Der Umzug fand ohne große Beeinträchtigung des normalen Rechenbetriebs statt.

Der erhöhte Rechenbedarf bei den Projekten CADIS und WFI konnte durch die Anschaffung von zwei zusätzlichen Enterprise 450 Servern der Fa. Sun, die jeweils mit ca. 300 GB internem Plattenspeicher ausgestattet wurden, gedeckt werden.

Für die Theoriegruppe wurde ein PC-Cluster mit acht Doppelprozessor-Systemen beschafft, die unter Suse Linux 6.3 parallel betrieben werden. Auf diese Weise konnte der Theoriegruppe neben der Origin 2000, die auch um acht Prozessoren erweitert wurde, bei gutem Preis-Leistungs-Verhältnis zusätzliche Parallel-Rechenkapazität zur Verfügung gestellt werden. Testläufe mit vier PCs haben ergeben, daß bereits bei acht parallel betriebenen Prozessoren nahezu 70% der Origin-Leistung erreicht werden konnten.

Der Anteil der Linux-Rechner ist inzwischen auf 16 Systeme angewachsen. Aus diesem Grund wird ab dem Jahr 2000 die Linux-Administration zentralisiert werden.

Rechtzeitig vor dem Jahreswechsel wurde auf allen wissenschaftlichen Workstations das Y2K-fähige Betriebssystem Solaris 7 installiert.

5 Galaktische Astronomie: Programme und Ergebnisse

Kühle Zwergsterne

Die Arbeiten am nahen Dreifachsystem LHS 1070 wurden fortgesetzt und konzentrierten sich auf die weitere Festlegung der relativen Bahn zur dynamischen Bestimmung der Massen der beiden sehr massearmen Begleiter (Leinert, Woitas; Jahreiss, ARI, Heidelberg).

Für das visuelle Paar im M-Zwerg-Dreifachsystem Gliese 866 haben wir aufgrund von 20 neuen Speckle-interferometrischen Messungen, der relativen Astrometrie seit 1990 und einer zusätzlichen HST-Beobachtung eine verbesserte Bahnbestimmung vorgenommen und die System-Masse zu $0.34 M_{\odot}$ ermittelt. Zusammen mit der Masse-Leuchtkraft-Beziehung für massearme Hauptreihensterne (Henry und McCarthy 1993) und plausiblen Annahmen über die Helligkeit des (unaufgelösten) spektroskopischen Begleiters schließen wir auf die Massen der Komponenten. Es zeigt sich, daß alle drei Sterne Massen knapp oberhalb des stellaren/substellaren Limits besitzen. Das System enthält somit trotz seiner sehr niedrigen Gesamtmasse kein substellares Objekt (Woitas, Leinert; Jahreiß, ARI, Heidelberg; Henry, CFA; Franz, Wasserman, Lowell Observatory, Flagstaff).

Extrasolare Planeten, Braune Zwerge und Sterne geringer Masse

Zusammen mit R. Rebolo, M. R. Zapatero-Osorio und V. Béjar (IAC, Teneriffa) führten C.A.L. Bailer-Jones, D. Barrado y Navascués und R. Mundt eine tiefe optische und Infrarotphotometrie des jungen (~ 5 Mio J.) Haufens Sigma Orionis durch und entdeckten einige Dutzend Kandidaten mit Massen deutlich unterhalb der substellaren Grenzmasse von $0.075 M_{\odot}$. Der Vergleich mit theoretischen Isochronen deutet darauf hin, daß einige dieser Objekte Massen im Bereich von $5-13 M_{\text{Jupiter}}$ haben. Da die Grenzmasse für Deuteriumbrennen bei $13 M_{\text{Jupiter}}$ liegt, können sie als frei schwebende Riesenplaneten angesehen werden. Die Arbeitsgruppe ist dabei, die Zugehörigkeit und Natur dieser Objekte mit Hilfe von niedrig aufgelöster Spektroskopie zu bestätigen.

C. A. L. Bailer-Jones, D. Barrado y Navascués und R. Mundt führten in Zusammenarbeit mit R. Rebolo, M. R. Zapatero-Osorio und V. Béjar (IAC, Teneriffa) sowie J. Eisloffel (Tautenburg) eine Reihe von Beobachtungen durch, um in jungen offenen Haufen nach Braunen Zwergen zu suchen. Eines der Hauptziele dieses Projekts besteht darin, das Problem der Bildung und Entwicklung dieser sehr massearmen Objekte anzugehen. So ist es zum Beispiel noch unklar, ob sich Braune Zwerge durch Fragmentation bilden, wie für wasserstoffbrennende Sterne angenommen wird. Die Atmosphären von Braunen Zwergen haben sehr geringe Temperaturen (< 3000 K), so daß eine genauere Untersuchung dieser Objekte im Hinblick auf die Chemie und Physik ihrer Atmosphären interessant ist.

Für ihre Untersuchung wählte die Arbeitsgruppe fünf Haufen aus: Sigma Orionis (Alter 1-5 Mio J.), IC 2391 (50 Mio J.), IC 4665 (50 Mio J.), die Plejaden (125 Mio J.) und die Hyaden (600-900 Mio J.). In jedem Haufen wurden über eine große Fläche tiefe Aufnahmen im Optischen (gewöhnlich im I- und z-Band) und/oder im nahen Infrarot (J-Band) gewonnen. Bei IC 2391 wurde eine Fläche von 9 Quadratgrad überdeckt, um die räumliche Verteilung der Braunen Zwerge zu untersuchen. Die Daten für IC 2391 und die Hyaden

wurden hauptsächlich mit dem neuen Wide Field Imager (WFI) gewonnen, der vom MPIA und der ESO gebaut wurde und seit Ende 1998 am 2.2-m-Teleskop auf La Silla in Chile montiert ist. Bei den ersten vier Haufen wurden so tiefe Aufnahmen wie möglich gemacht mit typischen $5\text{-}\sigma$ -Nachweisgrenzen von 22.5–24 mag in I, was im jüngsten Haufen Sigma Orionis den Nachweis von Objekten mit weniger als $10 M_{\text{Jupiter}}$ erlaubt (vorausgesetzt, die theoretischen Flüsse sind korrekt).

Die Nachfolgeuntersuchungen von möglichen Braunen Zwergen und massearmen Sternen in dem offenen Sternhaufen IC 4665 wurden fortgesetzt. Mit Hilfe von MOSCA am 3.5-m-Teleskop und mit FORS am VLT wurden von ca. 350 Objekten Spektren aufgenommen. Diese Objekte waren auf Grund ihrer Lage im Farben-Helligkeits-Diagramm ($I - Z$, Z) selektiert worden. Diese Untersuchungen dienen u.a. der Bestimmung der ursprünglichen Massenfunktion im substellaren Bereich ($M \leq 0.07 M_{\odot}$) und einer unabhängigen Altersbestimmung des Haufens mittels der Grenzmasse, bei welcher Li im Sterninnern bereits weitgehend verbrannt ist (Mundt, Barrado y Navascués, Bailer-Jones; Eislöffel, Thüringer Landessternwarte).

Ein Programm zur Suche nach Braunen Zwergen und massearmen Sternen in nahen südlichen Sternentstehungsregionen wurde begonnen. Hierzu wurden mit dem WFI am MPG/ESO-2.2-m-Teleskop CCD-Bilder in den Sternentstehungsregionen in Chamaeleon, Lupus und Corona Australis in verschiedenen Filtern aufgenommen. Die meisten WFI-Bilder wurden in der Chamaeleon-Dunkelwolkenregion erhalten. Mit der Auswertung dieser Daten wurde begonnen (Mundt, Bailer-Jones; Eislöffel, López Marti, Thüringer Landessternwarte).

C. A. L. Bailer-Jones und R. Mundt starteten ein Programm zur Überwachung von Variabilität bei Braunen Zwergen und L-Zwergen, wobei sie differenzielle I-Band-Photometrie verwenden. Im Laufe von zwei Beobachtungskampagnen in 1999 (denen weitere in 2000 folgen sollen) wurden mit dem 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto elf Objekte beobachtet. Die inzwischen veröffentlichten Daten aus der Januar-Kampagne ergaben die Entdeckung der Variabilität des L1.5-Zwergs 2M1145. Näherungswerte der oberen Grenzen für die Perioden und Amplituden bei fünf weiteren Objekten wurden ebenfalls veröffentlicht. 2M1145 ist entweder ein massereicherer Brauner Zwerg ($0.065 \leq M/M_{\odot} \leq 0.075$) oder ein sehr massearmer wasserstoffbrennender Stern. Die Frage bleibt, was diese Variabilität verursacht. Vermutlich handelt es sich um eine Rotationsmodulation von Oberflächenmerkmalen, doch was sind diese Merkmale? Magnetisch hervorgerufene Sternflecken wären eine Möglichkeit, obwohl viele schnell rotierende kühle Zwergsterne nur einen sehr geringen Grad an Chromosphärenaktivität zeigen. L-Zwergsterne sind sehr kühl ($1500 \text{ K} < T_{\text{eff}} < 2000 \text{ K}$), und man weiß, daß sich in diesen Objekten Staub bildet. Möglicherweise bildet dieser Staub in der Atmosphäre Wolken, so daß die beobachtete Variabilität auf „Wetter“ in der Sternatmosphäre zurückzuführen wäre. Für das Jahr 2000 sind Nachfolgeuntersuchungen geplant, in der Hoffnung, zwischen diesen Möglichkeiten zu entscheiden.

Ein Programm zur Untersuchung der Variabilität von Braunen Zwergen in dem offenen Sternhaufen IC 4665 wurde begonnen. Grundlage dieser Untersuchung sind Daten, welche im Juni 1999 mit WFI am MPG/ESO 2.2-m-Teleskop erhalten wurden. Insgesamt wurden die Daten über eine Zeitspanne von 2 Wochen erhalten, wobei insbesondere in 2 Nächten mit sehr dichtem Sampling beobachtet wurde. Da Perioden im Bereich von ca. 5–10 Stunden erwartet werden, sollten mit diesem Sampling die meisten Perioden gut erfaßt werden. Eine vorläufige Auswertung der Daten ergab, daß bei $I \sim 19$ noch Variationen von einigen 0.01 mag nachweisbar sein dürften (Mundt; Eislöffel, Scholz, Thüringer Landessternwarte).

In Zusammenarbeit mit J. R. Stauffer (CfA), J. Bouvier (Grenoble) und R. Jeffries (Keele, UK) hat D. Barrado y Navascués mehrere junge offene Haufen (Alpha Per, IC 2391, M 35, IC 2547) im Optischen und im Infraroten durchmustert und bei jedem eine große Zahl massearmer Objekte entdeckt, sowohl stellare als auch substellare, die möglicherweise zum Haufen gehören. Anschließend wurde ein Teil dieser Mitgliedskandidaten mit dem Keck/LRIS und dem 4-m-CTIO spektroskopisch untersucht. Die Mitgliedschaft einiger von

ihnen konnte bestätigt und die Grenze der „Lithiumaufbrauchs“ (lithium depletion boundary, LDB) in einigen dieser Haufen lokalisiert werden. Mit Hilfe theoretischer Modelle und der LDB wurde das Alter dieser Haufen abgeleitet.

Bislang hat die Arbeitsgruppe neue Altersangaben für drei junge offene Haufen (IC 2391, Alpha Per und die Plejaden) und eine neue Obergrenze (IC 2547) bestimmt, so daß eine neue Altersskala für junge offene Haufen definiert werden konnte. Das Verhältnis zwischen Standardalter und LDB-Alter ist fast konstant (~ 0.66): Dieses Phänomen läßt darauf schließen, daß bei massereichen Sternen ein Überschießen des konvektiven Kerns benötigt wird und daß sein Betrag nicht stark von der Masse abhängt.

T. Herbst, D. J. Thompson, R. Fockenbrock und H.-W. Rix sowie S. V. W. Beckwith (STScI, Baltimore) haben mit Hilfe der Infrarotkameras Omega-Prime und Omega-Cass ihre empfindliche Weitfeld-Durchmusterung nach sehr kühlen Braunen Zwergen in der Sonnenumgebung fortgesetzt. Neue J-Band-Weitfeldaufnahmen, kombiniert mit bereits vorhandenen R-Band-Beobachtungen, erlauben eine brauchbare Identifikation von Braune-Zwerg-Kandidaten durch deren extreme (R-J)-Farben. Nachfolgemessungen mit spezifischen Filtern können dann Objekte mit Methanabsorption bestätigen. Die Arbeitsgruppe durchmusterte eine Gesamtfläche von 11.4 Quadratgrad bis $J = 20.5$ mag und $R = 25$ mag. Nachfolgende Beobachtungen vielversprechender Kandidaten mit CH_4 -Filtern in einem Viertel dieser Felder brachten keine methanabsorbierenden Braunen Zwerge zum Vorschein. Dies deutet mit 90% iger Sicherheit darauf hin, daß die räumliche Dichte von Objekten ähnlich G1229b geringer als 0.012 pro Kubikparsec ist. Diese Abschätzungen berücksichtigen die vertikale Struktur der Galaxis, die bei empfindlichen Messungen wichtig sein kann. Die Kombination publizierter theoretischer Atmosphären-Modelle mit den Beobachtungen der Arbeitsgruppe legt in diesem Bereich für den Exponenten der exponentiellen Anfangsmassenfunktion eine obere Grenze von $\alpha \leq 0.8$ fest.

Junge Doppelsterne

Die Masse ist ein fundamentaler Parameter von Sternen. Dieser Parameter läßt sich nur bei räumlich aufgelösten Doppelsternen oder bei Bedeckungsveränderlichen bestimmen, bei denen auch die Radialgeschwindigkeiten beider Komponenten messbar sind (SB2-Systeme). Bei Vor-Hauptreihensternen wurde die Masse bisher aus der Lage der Sterne in theoretisch berechneten Hertzsprung-Russell-Diagrammen abgeleitet. Eine direkte Massenbestimmung von jungen Sternen über einen möglichst großen Massen- und Altersbereich würde es ermöglichen, die Entwicklungsmodelle junger Sterne erstmals zu testen. In einigen Jahren wird es mit Hilfe des VLT-Interferometers möglich sein, junge Doppelsterne mit Perioden von $\gtrsim 100$ Tagen in nahen Sternentstehungsregionen ($d \sim 150$ pc) im K-Band räumlich aufzulösen. Somit kann die Inklination vieler SB2-Systeme bestimmt werden. Da bis heute nur ein bedeckendes SB2-System mit Vor-Hauptreihensternen relativ großer Masse (1.6 und $3.2 M_{\odot}$) gefunden wurde, und auch nur sehr wenige SB2-Systeme mit einer Periode von mehr als 30 Tagen bekannt sind, haben wir eine umfangreiche Suche nach spektroskopischen Doppelsternen begonnen. Im Rahmen dieser Durchmusterung werden etwa 250 junge Sterne mit dem 1.5 -m-Teleskop der ESO (mit FEROS) und dem 2 -m-Teleskop der Thüringer Landessternwarte wiederholt spektroskopiert.

Da die Kandidaten für langperiodische, spektroskopische Doppelsterne ($P \geq 100$ d) aufgrund der Radialgeschwindigkeitsvariationen (RV-Variationen) gefunden werden sollen, wurde zuerst die Stabilität der photosphärischen Linien untersucht. Es ergab sich, daß die stellare Aktivität bei jungen Sternen im Mittel RV-Variationen mit (Semi-)Amplituden von etwa 2 km/s verursacht. Bei etwa 8% der untersuchten Sterne fanden wir so große RV-Variationen, daß wir vermuten, daß es sich dabei um langperiodische, spektroskopische Doppelsterne handelt. Diese Häufigkeit paßt gut zu der gemessenen Häufigkeit von jungen Doppelsternen. Wie erwartet, fanden wir auch einige SB2-Systeme mit kurzen Perioden ($P \leq 10$ d), bei denen nun nach Bedeckungen gesucht werden kann (Mundt, Leinert; Guenther, Thüringer Landessternwarte; R. Neuhäuser, V. Joergens, M. Fernández, MPIE; Batalha, Observatório Nacional, Rio de Janeiro; Vijapurkar, IUCAA, Pune, Indien; G. Torres; CFA).

In der Doktorarbeit von J. Woitas wurden die Ergebnisse einer Reihe von zweidimensionalen Speckle-interferometrischen Beobachtungen auf dem Calar Alto (3.5-m-Teleskop) und in La Silla (NTT) aus den Jahren 1993 bis 1998 dargelegt. Wir geben räumlich aufgelöste Nahinfrarot-Photometrie (JHK) für die Komponenten von 58 jungen Doppelsternsystemen in den T- und OB-Assoziationen Taurus-Auriga, Scorpius-Centaurus, Chamaleon und Lupus an. Damit können wir die Komponenten in ein Zweifarbendiagramm eintragen und auf diese Weise ungewöhnlich rote Objekte identifizieren, die Kandidaten für Infrarotbegleiter oder junge Braune Zwerge sind. Es zeigt sich, daß solche Objekte nicht häufig vorkommen. Dies ist eine weitere Bestätigung der beobachteten Doppelsternüberhäufigkeit in diesen Sternentstehungsgebieten (Leinert et al. 1993; Ghez et al. 1997, Köhler et al. 2000).

Wir tragen die Komponenten von 17 Systemen aus sogenannten weak-lined T-Tauri-Sternen (WTTS, für diese Sterne ist der Einfluß zirkumstellarer Exzess-Emission auf die gemessenen Farben vernachlässigbar) in ein Farben-Helligkeits-Diagramm ein. Durch den Vergleich mit theoretischen Vorhauptreihen-Entwicklungsmodellen zeigen wir, daß in nahezu allen diesen Systemen die Komponenten im Rahmen der Fehlergrenzen gleich alt sind.

Wir tragen die Komponenten ins HRD ein, indem wir ihre J-Helligkeit (bei $\lambda = 1.25 \mu\text{m}$) als Indikator ihrer stellaren Leuchtkraft annehmen, den bekannten Spektraltyp des Systems der Hauptkomponente zuordnen und die bereits gerechtfertigte Annahme der Gleichaltigkeit aller Komponenten verwenden. Durch Vergleich mit theoretischen Modellen zur Vorhauptreihen-Entwicklung geben wir dann ihre Massen an. Dabei zeigt sich, daß einige Komponenten Kandidaten für substellare Begleiter sind. Die Verteilung der Massenverhältnisse in den Systemen steigt nicht zu $M_2/M_1 = 1$ hin an und ist darüber hinaus weder von der Masse der Hauptkomponente noch von der projizierten Separation abhängig. Das spricht dafür, daß Fragmentation während des protostellaren Kollaps der bestimmende Prozess der Entstehung von Mehrfachsternsystemen ist und die Massen der Komponenten hauptsächlich durch die Fragmentation selbst und nicht durch Akkretionsprozesse bestimmt werden.

Mit Hilfe der relativen Astrometrie der Komponenten enger Systeme zu verschiedenen Epochen weisen wir Bahnbewegung in der Mehrzahl dieser Systeme nach und benutzen diese zu einer rein empirischen Abschätzung einer mittleren Masse von T-Tauri-Sternen, die größer ist als der für dieselben Systeme aus dem HRD ermittelte Wert (Woitas, Leinert; Köhler, Potsdam).

Mondbedeckungsbeobachtungen aus dem Vorjahr zeigten, daß im jungen Doppelsternsystem Haro 6-37 noch eine dritte Komponente vorhanden ist, etwa $0''.3$ vom Hauptstern entfernt und deshalb auch mit direkteren Methoden (Speckle, adaptive Optik) beobachtbar. Insbesondere die beiden helleren Komponenten sind stark variabel. Bei einer zweiten Mondbedeckung am 3. September 1999 haben wir versucht, zusätzlich das Streulicht der aus mm-Beobachtungen erschlossenen zirkumstellaren Hülle nachzuweisen, doch waren die Bedingungen und damit die Genauigkeit der Messungen nicht ausreichend für diesen schwierigeren Nachweis (Leinert, Woitas; Richichi, Arcetri).

M. Kasper und T. Herbst nahmen im H- und K-Band mit einer integralen Feldeinheit Spektren von der zentralen Bogensekunde des T-Tauri-Mehrfachsternsystems auf, wobei sie den an das adaptive Optik-System ALFA gekoppelten 3D-Spektrographen benutzten. Diese Instrumentenkombination liefert eine ausgezeichnete spektrale und räumliche Auflösung (z.B. $R = 2000$, mit 0.15 Bogensekunden großen Pixeln bei $2.2 \mu\text{m}$), die es ermöglicht, die verschiedenen in dieser komplexen Region ablaufenden physikalischen Prozesse zu entwirren. Die Daten sind inzwischen reduziert, ihre Analyse ist im Gange.

Rotationsperioden von jungen Sternen

In Zusammenarbeit mit W. Herbst (Wesleyan University) haben R. Mundt, C. A. L. Bailer-Jones, K. Meisenheimer, R. Wackermann und Chr. Wolf ein umfangreiches Programm zur Untersuchung der zeitlichen Entwicklung des Drehimpulses von jungen Sternen begonnen. Wahrscheinlich spielt für die Größe des Drehimpulses, welcher durch die gemessene

Rotationsperiode und den aus der Helligkeit abgeschätzten Radius bestimmt wird, das Vorhandensein einer zirkumstellaren Scheibe haben eine entscheidende Rolle. Sterne mit einer zirkumstellaren Scheibe haben eine geringere Rotationsgeschwindigkeit als solche ohne. Im ersten Fall spielt wahrscheinlich die magnetische Ankopplung an die zirkumstellare Scheibe eine Rolle, die vermutlich den vom Stern übertragenen Drehimpuls durch entsprechende magnetisch getriebene Ausströmungen abführt. Mit Hilfe des WFI am MPG/ESO-2.2-m-Teleskop wurden umfangreiche Beobachtungen der jungen Sterne im Orion-Nebel-Haufen (Alter ca. 1 Myr) durchgeführt. In der Zeit vom 25.12.1998 bis 25.2.1999 wurden in ca. 50 Nächten jeweils 1–2 Aufnahmen bei 816 nm erhalten (Belichtungszeit 3 min). Mit jeder Aufnahme werden ca. 1000 potentielle Mitglieder des Haufens erfaßt. Eine erste Sichtung der Daten ergab, daß vermutlich von etwa 400 Haufenmitgliedern die Rotationsperioden mittels der photometrischen Modulation ihrer Helligkeit bestimmt werden kann. Diese Helligkeitsschwankungen resultieren von entsprechend großen Sternflecken. Sollte es in der Tat gelingen, von so vielen Sternen die Rotationsperioden zu bestimmen, so würde dies eine Verdreifachung der Haufenmitglieder mit bekannten Rotationsperioden bedeuten. Eine detaillierte Datenauswertung wird im Januar 2000 begonnen werden. Langfristig ist geplant diese Untersuchung auf andere, insbesondere ältere Haufen (z.B. NGC 2264) auszudehnen, um die zeitliche Entwicklung des Drehimpulses studieren zu können.

Jets von jungen Sternen

Eine detaillierte Untersuchung des Jets des T-Tauri-Sterns DG Tau mit Hilfe des STIS-Spektrographen des HST wurde begonnen. Hierbei geht es insbesondere darum, die Natur der verschiedenen Geschwindigkeitskomponenten der verbotenen Linien von T-Tauri-Sternen zu klären. Vielfach beobachtet man bei T-Tauri-Sternen eine langsame (ca. -5 bis -20 km s^{-1}) und eine schnelle (ca. -100 bis -200 km s^{-1}) Geschwindigkeitskomponente. Die schnelle Geschwindigkeitskomponente läßt sich praktisch eindeutig dem schnellen Jetgas zuordnen. Jedoch ist die Natur der langsamen Geschwindigkeitskomponente nach wie vor ungeklärt. Es gibt Vorschläge, daß es sich um einen Scheibenwind handelt oder daß es sich um ein Randschichtphänomen des Jets in direkter Sternnähe handelt. Auch bei DG Tau werden zwei Geschwindigkeitskomponenten beobachtet, bei denen die Geschwindigkeitsseparation relativ hoch ist, weshalb sich dieses Objekt besonders für die Untersuchung mit STIS eignet, da die spektroskopische Auflösung nur moderat ist. Zur detaillierten Untersuchung des Jets wurden 7 Spalte parallel zur Jetachse mit einem Abstand von $0''.07$ gelegt. Die Daten befinden sich in Auswertung und werden es ermöglichen, Bilder der Ausströmung in allen untersuchten Linien ([OI] $\lambda\lambda 6300, 6363, H\alpha, [NII] \lambda 6584, [SII] \lambda\lambda 6716, 6731$) und insbesondere in verschiedenen Geschwindigkeitsintervallen zu erhalten (Mundt; Bacciotti, Ray, DIAS, Dublin; Camenzind, LSW Heidelberg; Eislöffel, Solf, Thüringer Landessternwarte).

Herbig-Ae/Be-Sterne

Von sieben bekannten Objekten wurden Helligkeitsprofile und Spektren im Bereich $5\text{--}200 \mu\text{m}$ mit ISOPHOT erhalten. Bei $60 \mu\text{m}$ dominiert die zentrale kompakte Quelle. Das Spektrum bei $\lambda < 100 \mu\text{m}$ kann mit einem Potenzgesetz beschrieben werden, das am besten zu einer zirkumstellaren Scheibe paßt. Bei $\lambda > 100 \mu\text{m}$ überwiegt anscheinend die Strahlung kalter Staubbkondensationen in der Nachbarschaft der Quelle, die vermutlich mit dem Sternentstehungsvorgang in Verbindung stehen. Die höhere Auflösung der ISOPHOT-Messungen gegenüber ISO zeigt oft klare Trennung von zentralem Objekt und unsymmetrisch angeordneten Staubbkondensationen. Diese Arbeiten wurden gemeinsam mit Kollegen der Universität Jena durchgeführt (Ábrahám, Leinert, Lemke).

Untersuchung von leuchtkräftigen Sternentstehungsregionen

S. Ligorì und T. M. Herbst setzten zusammen mit M. Robberto, Turin, ihre Untersuchungen von W51 fort, einem der leuchtkräftigsten Sternentstehungsgebiete in der Galaxis, das jedoch aufgrund seiner Entfernung (7.5 kpc) und der hohen interstellaren Extinktion bei optischen Wellenlängen nicht sichtbar ist. Aufnahmen der W51-Region im nahen

Infrarot zeigen einen dichten Haufen junger Sterne sowie eine komplexe Nebelstruktur. Bislang veröffentlichte photometrische Untersuchungen im nahen Infrarot (JHK) zeigten, daß eine große Zahl dieser Objekte Farben haben, die nicht ausschließlich auf Extinktion innerhalb der Molekülwolke beruhen können, sondern wahrscheinlich durch emittierenden Staub in Form zirkumstellarer Scheiben oder Hüllen zustande kommen. Die Arbeitsgruppe beobachtete W 51 am UKIRT mit der Mittinfrarot-Kamera MAX bei 10 und 20 μm ; diese Aufnahmen stellen im Hinblick auf bisher verfügbare Daten im mittleren Infrarotbereich ein deutlichen Schritt vorwärts dar; mit einem Abbildungsmaßstab von $0''27/\text{Pixel}$ und einer beugungsbegrenzten Auflösung sind sie leicht mit den Nahinfrarot- und Radiodaten zu vergleichen. Damit ist es möglich, den detaillierten Zustand der Region zu erschließen und so das Sternentstehungsszenario in einer solch komplexen Umgebung besser zu verstehen. Die Hauptinfrarotquelle der Region, IRS2, zeigt auf diesen Bildern eine komplexe Struktur mit sechs unterscheidbaren Komponenten. Die meisten der Quellen sind mit Strahlung von ionisiertem Gas verknüpft, mit der wichtigen Ausnahme der Komponente IRS2-3, die den stärksten Fluß bei 10 μm hat, aber in einer Region ohne wesentliche Radiostrahlung liegt.

Mon R2 ist einer der nächstgelegenen Schauplätze äußerst aktiver Sternentstehung (830 pc); bei ersten Untersuchungen in den 1970ern wurde ein Haufen von sieben hellen Infrarotquellen entdeckt; nachfolgende Studien zeigten einen in der Muttermolekülwolke eingebetteten dichten Haufen junger stellarer Objekte. S. Ligori und T. M. Herbst begannen zusammen mit M. Robberto, Turin, eine Untersuchung von Mon R2, wobei sie mit MAX und UFTI am UKIRT gewonnene Daten verwendeten und einen breiten Wellenlängenbereich vom nahen bis zum mittleren Infrarot überdeckten. Ihr Ziel ist es, die charakteristischen Merkmale der in dieser Region vorhandenen stellaren Objekte besser zu bestimmen, um die Eigenschaften der dort ablaufenden Sternentstehungsprozesse beschreiben zu können. Die mit UFTI gewonnenen Aufnahmen wurden in einer Vorabversion auf der UKIRT-Website veröffentlicht. Diese Arbeit ist noch im Gange.

Alter von Wega-ähnlichen Sternen

Wega-ähnliche Sterne zeigen große Infrarotexzesse, verursacht durch zirkumstellare Staubscheiben, die nach allgemeiner Auffassung die Überreste der T-Tauri-Scheiben oder eine Folge von Planetenbildung sind. Bis zur Entdeckung des ersten extrasolaren Planeten durch Mayor und Queloz (1995) zählten sie zu den überzeugendsten Anzeichen für das Vorhandensein von Planetensystemen neben unserem eigenen. In jüngster Zeit sind beim Studium dieser Systeme große Fortschritte erzielt worden, was das Verständnis der Struktur ihrer Scheiben, der spektralen Verteilung und ihrer Entwicklung angeht. Doch noch immer liegen kaum genaue Altersangaben für diese Systeme vor. Nun haben D. Barrado y Navascués in Zusammenarbeit mit J. R. Stauffer, J.-P. Caillault und Song (Georgia) ein ihrer Meinung nach exaktes Alter für ein weiteres Prototyp-System geliefert: Beta Pic. Sie haben gezeigt, daß dieser Stern zwei Begleiter hat, nahe dM-Sterne mit Raumbewegungen, die mit der von Beta Pic innerhalb 1 km/s (mit kleinen Fehlerbalken) übereinstimmen. Einem Farben-Helligkeits-Diagramm zufolge, das aus exakter Photometrie und Hipparcos-Parallaxen abgeleitet wurde, sind diese beiden möglichen Eigenbewegungs-Begleiter von Beta Pic sehr jung; durch den Vergleich mit theoretischen Entwicklungswegen ergibt sich ein Alter von ~ 20 Mio. Jahre. Die chromosphärische und koronale Aktivität dieser beiden Sterne bestätigt ebenfalls deren geringes Alter. Die Arbeitsgruppe behauptet, die Wahrscheinlichkeit, daß zwei der drei jüngsten nahen M-Zwerges zufällig genau die gleiche Raumgeschwindigkeit haben wie Beta Pic, sei sehr gering, und geht daher davon aus, daß Beta Pic und die beiden M-Zwerges (GL799 und GL803) zusammen entstanden sind. Das geschätzte Alter von Beta Pic beträgt dann 20 ± 10 Mio. J. Dieses geringe Alter von Beta Pic stützt die umstrittene Behauptung, daß der Infrarotexzess bei Wega-ähnlichen Sternen vom Alter abhängt.

Physik und Chemie von Molekülwolken

Die sehr hohen Häufigkeiten von interstellarem CH^+ stellen ein wichtiges, ungeklärtes Problem in der Chemie von kalten, diffusen Molekülwolken dar. Neue theoretische Mo-

delle beschreiben die Entstehung von interstellarem CH^+ in heißen Gaszellen, die durch MHD-Schockwellen oder durch die Dissipation von interstellarer Turbulenz auf viele hundert Grad aufgeheizt werden. Dabei sollen auch andere Moleküle, wie z.B. C_2 und CH , in den heißen Regionen gebildet werden. Diese Vorhersagen werden durch die Beobachtungen nicht bestätigt. Aus der Auswertung von interstellaren Absorptionslinien von CH und C_2 in Sichtlinien, die durch sehr hohe CH^+ -Häufigkeiten ausgezeichnet sind, konnte gezeigt werden, daß die Bildung von C_2 und CH bei Temperaturen unter 100 Grad stattfindet, in Übereinstimmung mit früheren Modellen zur Bildung von CH^+ im kalten Material (R. Gredel).

170- μm -Zufallsdurchmusterung an galaktischen Quellen

Die Untersuchung der kältesten Knoten in der ISOPHOT-Zufallsdurchmusterung in den sonnennahen Sternentstehungsgebieten konzentrierte sich auf Chamaeleon. In dieser Testregion ergab der Vergleich der FIR-Messungen mit tiefen Extinktionskarten, daß mit der Zufallsdurchmusterung alle überfahrenen kalten Molekülwolkenkerne aufgespürt und charakterisiert werden können. Der kälteste Staub (~ 13 K) war assoziiert mit $T_{\text{gas}} = (8 \pm 1.5)$ K (Hotzel, Krause, Lemke, Stickle, Tóth).

Bestimmung stellarer Parameter aus Spektren geringer Auflösung mit Hilfe neuronaler Netzwerke

Umfangreiche, tiefe Durchmusterungsmissionen werden sehr große Datenmengen über die stellare Zusammensetzung unserer Galaxis liefern. Diese Missionen werden daher leistungsfähige und robuste automatische Systeme für die Parametrisierung der gewaltigen Zahl erfaßter Sterne benötigen. Typische derartige Missionen sind DIVA und GAIA, beides geplante Astrometrie-Missionen, die ihre Zielobjekte auch bei vielen verschiedenen Wellenlängen beobachten werden. Als Beitrag zur Optimierung der photometrischen bzw. spektrometrischen Systeme solcher Missionen hat C. A. L. Bailer-Jones untersucht, wie exakt die drei stellaren Grundparameter T_{eff} , $\log g$ und $[\text{M}/\text{H}]$ aus Sternspektren und/oder Multiband-Filtersystemen als Funktion der spektralen Auflösung und des Signal/Rausch-Verhältnisses (SNR) bestimmt werden können.

Die Simulationen wurden mit Hilfe synthetischer Spektren und neuronaler Netzwerk-Klassifikatoren durchgeführt. Ein Netz von mehr als 3500 Spektren wurde über einem großen Parameterraum erzeugt und dann die Auflösung stufenweise auf 25, 50, 100, 200 und 400 Å FWHM und das SNR auf 5, 10, 20, 50 und 1000 pro Auflösungselement herabgesetzt. Filterflüsse für drei für Sternklassifikationen optimierte Filtersysteme wurden ebenfalls simuliert. Dann wurde ein neuronales Netzwerk an einem Teil der Daten geschult, um für jede Auflösung-SNR-Kombination die Beziehung zwischen den eingegebenen Flußmessungen und den ausgegebenen physikalischen Parametern zu erlernen. Die Leistung dieser Netzwerke wurde dann an einem separaten Satz synthetischer Daten getestet. Diese Arbeit hat zum ersten Mal gezeigt, daß ein vollautomatisches neuronales Netzwerk die drei physikalischen Grundparameter aus spektroskopischen oder photometrischen Sterndaten genau bestimmen kann. Eine Reihe anderer interessanter Schlüsse kann ebenfalls aus diesen Ergebnissen gezogen werden, zum Beispiel die Tatsache, daß selbst bei sehr geringem SNR „hochaufgelöste“ (50 Å, FWHM) Spektren trotzdem gute Resultate liefern. Die gegenwärtigen Ergebnisse sind wahrscheinlich durch die Grobheit des spektralen Netzes begrenzt. Die zukünftige Arbeit wird sich daher auf die Verwendung verbesserter Modelle konzentrieren; außerdem soll geprüft werden, inwieweit die neuronalen Netzwerke in der Lage sind, weitere Parameter wie interstellare Rötung zu bestimmen (Bailer-Jones).

Theoretische Untersuchungen und Modellrechnungen zur Physik der Sternentstehung

W. Kley untersuchte den Massenfluß in protogalaktischen Scheiben, die Akkretion von Materie auf Jupiterähnliche Planeten und die Wanderung eines Planeten in der zirkumstellaren Scheibe als Folge der Wechselwirkung mit der Umgebung.

A. Nelson untersuchte die hydrodynamische Entwicklung von protostellaren Scheiben in Doppelsternsystemen. Er zeigte, daß die gravitative Wechselwirkung des Doppelsternsystems starke Dichtewellen in den Scheiben induziert, die allerdings nicht zur Fragmentation und zur Bildung von Planeten führen.

Die Fragmentation gravitativ instabiler protostellarer Kerne und die Entstehung von Mehrfach-Sternsystemen mit protostellaren Scheiben wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit P. Bodenheimer (Santa Cruz, CA) untersucht. Burkert und Bodenheimer untersuchten mit Hilfe statistischer Methoden den Ursprung des Drehimpulses und die Rotationseigenschaften von turbulenten molekularen Kernen. Erste numerische Kollapssimulationen turbulenter Wolkenkerne wurden durchgeführt.

O. Kessel untersucht im Rahmen seiner Doktorarbeit, in Zusammenarbeit mit A. Burkert, die induzierte Sternentstehung in Gasgebieten, die durch eine nahe OB-Assoziation ionisiert und komprimiert werden. Hierzu wurde ein neu entwickeltes Verfahren zur Berücksichtigung ionisierender Strahlung für „Smoothed Particle Hydrodynamics“-Simulationen verwendet.

Die Dynamik turbulenter Gaswolken und ihre Fragmentation in Sterne wurde von R. Klessen und A. Burkert studiert. Es wurde gezeigt, daß gravitativ instabile, turbulente Gaswolken zu Sternhaufen kondensieren mit Massenverteilungen, die gut mit der beobachteten Massenverteilung junger Sternhaufen übereinstimmen. Die Abhängigkeit der Sternentstehung von den gewählten Anfangsbedingungen wurde genauer untersucht und mit den Beobachtungen verglichen.

Die Entstehung klumpiger, kalter Molekülwolken durch Kühlungsinstabilitäten aus einer anfangs warmen, diffusen Gasphase wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit D. Lin (Santa Cruz, CA) untersucht. Es wurde gezeigt, wie turbulente, klumpige Gaswolken in der Kühlungsphase entstehen können und welchen Einfluß galaktische Magnetfelder auf diesen Prozess haben.

Die Entstehung junger Sternhaufen in dichten Molekülwolken und deren Entwicklung während der Zerstörung der Gaswolken durch stellare Winde und ionisierende Strahlung junger Sterne wurde von Michael Geyer in Zusammenarbeit mit A. Burkert untersucht.

F. Heitsch untersuchte in Zusammenarbeit mit M. MacLow (New York, USA) und Ralf Klessen (Leiden) die Dynamik magnetisierter, turbulenter Gaswolken unter Berücksichtigung der Eigengravitation. Es wurde gezeigt, daß die Turbulenz in Gaswolken nicht durch interne Quellen angetrieben werden kann und daher eine Folge ihrer Entstehung sein muß.

Mittels numerischer Simulationen untersucht Michael Geyer (Doktorarbeit) in Zusammenarbeit mit Andreas Burkert die Stabilität junger Kugelsternhaufen in Molekülwolken. Kurz nach der Entstehung eines Kugelsternhaufens in einer Molekülwolke wird das restliche Gas in kurzer Zeit aus dem System herausgetrieben („Gas expulsion phase“). Ob der Kugelsternhaufen als gebundenes System überlebt, wird im wesentlichen bestimmt durch die Sternentstehungseffizienz und die Zeitskala der „Gas expulsion phase“. Es zeigt sich, daß auch bei einer niedrigen Sternentstehungseffizienz gebundene Systeme existieren können.

Stellardynamik der Scheibe der Milchstraße

Walter Dehnen führte seine in Oxford begonnenen Forschungen über den Einfluß des galaktischen Balkens auf die Geschwindigkeitsverteilung der sonnennahen Sterne weiter (siehe Dehnen 1998, AJ 115, 2384). Diese zeigt, neben dem Gros von Sternen auf nahezu kreisförmigen Bahnen, eine zweite Mode bei Geschwindigkeiten von ca. 50 km s^{-1} radial nach außen und ca. 40 km s^{-1} langsamer in azimuthaler Bewegung als eine lokale Kreisbahn. Eine solche Bimodalität läßt sich durch den Einfluß des galaktischen Balkens zwanglos erklären: Sterne auf Orbits, deren natürliche Frequenzen nahezu in Resonanz mit der Rotationsrate des Balkens sind, weichen z.T. erheblich von der üblichen fast kreisförmigen Bewegung um das Zentrum der Milchstraße ab. Wie ausführliche Simulationen zeigten, läßt sich die Struktur der lokalen Geschwindigkeitsverteilung sogar bis in die Details reproduzieren,

vorausgesetzt die Sonne befindet sich ca. 1 kpc außerhalb der äußeren Lindblad-Resonanz des galaktischen Balkens und ca. $\phi = 10^\circ - 70^\circ$ hinter dessen Hauptachse.

Die Parameter des galaktischen Balkens, insbesondere die Rotationsrate, sind durch Beobachtungen und Simulationen der inneren Milchstraße allein nicht hinreichend festgelegt. Der Einfluß auf die lokale stellare Kinematik bietet jedoch eine neue Möglichkeit, diese Parameter zu bestimmen. Ein quantitativer Vergleich von simulierten mit gemessener Geschwindigkeitsverteilung der Sterne ergibt für das Verhältnis zwischen den Rotationsraten des Balkens und der lokalen Kreisbahnen einen Wert von 1.75 bis 2, abhängig von der genauen Form der galaktischen Rotationskurve und vom Wert des Winkels ϕ (Dehnen 2000, AJ 119, 800). Benutzt man weiterhin die Gasgeschwindigkeiten innerhalb der Sonnenbahn und die Eigenbewegung von Sgr A*, um die Rotationskurve der Milchstraße festzulegen, so erhält man für die Rotationsrate des Balkens $53 \pm 3 \text{ km s}^{-1} \text{ kpc}^{-1}$ und einen Co-Rotations-Radius von $R_{CR} \sim 5 \text{ kpc}$ (Dehnen 1999, ApJ 524, L35). Dies ergibt für das Verhältnis von R_{CR} zur halben Länge des Balkens den Wert 1.25 ± 0.2 , übereinstimmend mit den Schätzungen für einige externe Galaxien (Walter Dehnen).

Optimales „softening“ in N-Körper-Rechnungen

In numerischen Simulationen kollisionsfreier Stelldynamik mittels N -Körper-Rechnungen wird die Gravitation auf kleinen Größenskalen gedämpft, um die ansonsten sehr großen Kräfte bei nahen Begegnungen zu vermeiden. Alternativ kann man dieses „softening“ auch als Methode auffassen, die wahren Kräfte des zu modellierten Sternsystems abzuschätzen aus N zufällig aus diesem Sternsystem gewählten Positionen. Ohne jegliches „softening“ werden diese Kräfte von zufälligen nahen Begegnungen, d.h. dem durch die viel kleinere Zahl N von simulierten als modellierten Sternen hervorgerufene Rauschen, erheblich verfälscht. Andererseits führt zu viel „softening“ zu einem systematischen Fehler. Ein optimales „softening“ vermeidet beide Extrema und minimiert die Abweichung der Kräfte von denen des zu modellierenden Sternsystems. Die Abhängigkeit dieser Abweichung von (i) der „softening“ Länge ϵ und (ii) dem „softening“ Kern, der Funktion durch die die Newton'sche Greensfunktion ersetzt wird, wurde sowohl theoretisch als auch durch numerische Experimente eingehend untersucht. Die Arbeit war bei Jahresende noch nicht abgeschlossen, aber einige wesentliche Ergebnisse sind bereits klar. (1) Kompakte Kerne, d.h. solche die bereits bei endlichem r exakt Newton'sche Kräfte liefern, ergeben deutlich kleinere Kraftfehler als das weitverbreitete „Plummer-softening“, wobei das Newton'sche $1/r$ durch $1/\sqrt{r^2 + \epsilon^2}$ ersetzt wird. (2) Insbesondere lassen sich spezielle Kerne herleiten, die den Fehler weiter reduzieren, indem die Dämpfung der Kraft bei $r < \epsilon$ durch etwas zu große Kräfte bei $r \sim \epsilon$ kompensiert wird (Walter Dehnen).

Kometen, Asteroiden und Zodiakallicht

Die Vermessung der Stria-Strukturen im Staubschweif des Kometen Hale-Bopp (C/1995 O1) auf einem Satz von digitalisierten Schmidt-Photographien vom Calar Alto und von Beobachtern an andern Orten vom März und April 1997, der Zeit bester Sichtbarkeit der Striae vor und nach dem Periheldurchgang des Kometen, wurde abgeschlossen. Das Datenmaterial und die Beschreibung seiner Auswertung sind zur Publikation vorbereitet. Die Modellierung der Bildung der Striae und ihrer Bewegung durch den Staubschweif durch Z. Sekanina ist im Gange; dabei macht die Frage der Entstehung der Kernbruchstücke, aus denen sich später im Staubschweif die Striae bilden, und ihrer Abwanderung vom Kometenkern eine Erweiterung des Fragmentationsmodells von Sekanina und Farrell von 1980 notwendig (Birkle; Bönhardt, ESO; Ryan, Galway University, Irland; Sekanina, JPL, USA).

Eine taxonomische Untersuchung von Transneptunischen Objekten (TNO) in Zusammenarbeit mit H. Bönhardt (ESO), B. Marsden (Cambridge, Ma), K. Meech (Hawaii), G. Tozzi (Florenz), J. Watanabe (Tokio) et al. wurde begonnen. Durch Photometrie und Spektroskopie im optischen und NIR soll eine größere Zahl von Asteroiden des Kuiperbelts vor allem nach Größe, Oberflächenbeschaffenheit und Rotation klassifiziert werden.

Für die erste Jahreshälfte 2000 sind mehrere Beobachtungsnächte am VLT und am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto genehmigt (Birkle).

ISOPHOT Polarisationsmessungen an den Asteroiden (6) Hebe und (9) Metis ergaben bei 25 μm Polarisationswerte von $< 0.5\%$, obwohl für diese elongierten Objekte einige Prozent Nettpolarisation vorausgesagt worden waren. Damit kann das thermophysikalische Modell von Lagerros erweitert werden. Es schliesst jetzt die polarisierte thermische Emission unter Einbezug der unregelmässigen Form, des Rotationszustandes, der thermischen Trägheit, der wellenlängenabhängigen Emissivität und der kleinskaligen Oberflächenrauigkeit ein. Für Metis ergibt sich eine Kombination von hoher Oberflächenrauigkeit (Anteil von Kratern) und niedrigem Brechungsindex (Klaas; Müller, ESA, Villafranca).

6 Extragalaktische Astronomie: Programme und Ergebnisse

6.1 Calar Alto Deep Imaging Survey (CADIS)

Beteiligte Wissenschaftler: Im Berichtsjahr beteiligten sich die folgenden Wissenschaftler und Studenten des MPIA an CADIS: Fried, Hippelein, von Kuhlmann, Leinert, Maier, Meisenheimer (Leitung), Phleps, Rix, Röser, Thiering, Chr. Wolf. Außerdem arbeiteten mit: Aguirre, Alises (Calar Alto); Huang (CfA, Boston) und Thommes (Royal Observatory, Edinburgh).

Instrumentierung

Alle drei Survey-Instrumente, CAFOS (am 2.2-m-Teleskop), MOSCA und OMEGA Prime (am 3.5-m-Teleskop) arbeiten zufriedenstellend. Anfang des Jahres konnte der Loral Chip an MOSCA durch ein SITE-4K \times 2K-CCD ersetzt werden, der vor allem bei $\lambda > 700\text{ nm}$ erhebliche Vorteile hat (hohe Quantenausbeute, kaum „Fringing“). Wie im Jahresbericht 1998 erwähnt, wird nun als NIR-Band das J-Filter verwendet. Das angestrebte 10- σ -Limit $J = 21.8\text{ mag}$ wird mit OMEGA Prime nach 10 ks Integrationszeit tatsächlich erreicht.

Beobachtungen

Von insgesamt 108 Nächten am 2.2-m- und 3.5-m-Teleskop (CAFOS: 51, MOSCA: 33, OMEGA: 24) konnten wir die Beobachtungszeit von 51.5 Nächten nutzen (48%). Dabei gingen 35% der Zeit durch Wolken, 10% durch schlechtes Seeing und 6% durch technische Probleme verloren. Damit war 1999 das erste Jahr, in dem unsere – auf der langfristigen Wetterstatistik beruhenden – Erwartungen leicht übertroffen wurden. Glücklicherweise entschädigte ein hervorragendes erstes Halbjahr für den Ausfall im Vorjahr. Als Pilotprojekt zur Vorbereitung von Servicebeobachtungen wurden zwei Teleskop-Operateure eng in die CADIS-Beobachtungen einbezogen. Nach einer Anlaufzeit können Standard-Survey-Beobachtungen nun selbständig von Calar-Alto-Mitarbeitern durchgeführt werden.

Wie im Vorjahr wurde großes Gewicht auf die Vervollständigung der Fabry-Perot-Beobachtungen gelegt. So konnten wir im Berichtsjahr die Beobachtungen im 9-h-Feld vollständig abschließen (alle Filter plus drei Fabry-Perot-Intervalle FPI-A,B,C). In drei weiteren Feldern liegen nahezu vollständige Daten vor (01h: FPI-B; 16h: FPI-A,B,C; 23h: FPI-A,C). In zwei Feldern (Lockman Hole, Nordpol der Ekliptik) ist der Vielfarben-Survey fast abgeschlossen, so daß große Datenlücken nur noch im 13h-Feld bestehen. (Alle CADIS-Mitarbeiter)

Methoden zur Datenanalyse

Entscheidend für eine verlässliche Entdeckung von Emissionslinien an der Nachweisgrenze ist die richtige Korrektur des Flatfields. Nachdem erkannt war, daß vom Fabry-Perot-Etalon im CAFOS zusätzliches, reflektiertes Licht eingeführt wird, mußte dieser Anteil für die Flatfield-Korrektur abgetrennt werden. Hierzu wurde eine Maske mit regelmäßigem Lochmuster eingesetzt. Das Verhältnis des Signals durch ein Loch mit und ohne Etalon ergibt die reine Transmissionseigenschaft des Etalons. Es wurde ein Standardverfahren entwickelt, wie aus den Lochmaskenaufnahmen im Vorfilter mit und ohne Etalon sowie

den zugehörigen Flatfields das tatsächliche Flatfield für Etalonaufnahmen abzuleiten ist (Röser, Meisenheimer).

Spektroskopische Nachbeobachtungen der CADIS-Objekte (z.B. am VLT, s.u.) erfordern eine astrometrische Positionsbestimmung. Das in CADIS bislang verwendete Astrometrie-programm war noch unter VMS erstellt. Nachdem diese Rechner nicht mehr im Einsatz sind, wurde unter Verwendung des MIDAS-Contextes ASTROMET ein Satz von Kommandos für die Astrometrie in CADIS entwickelt. Diese erlauben die Positionsbestimmung von sekundären, astrometrischen Standardsternen anhand des PPM-Kataloges und des Digital Sky Surveys (DSS). Die unbekannteren Eigenbewegungen der sekundären Standardsterne erlauben die angestrebte Genauigkeiten von etwa $0''.1$ nur, falls der DSS II verwandt wird. Sorgfältige Analysen im Vorfeld der VLT-Nachfolgebeobachtungen haben gezeigt, daß mit den (gegen Verzeichnung korrigierten) CADIS-Positionen diese Genauigkeit tatsächlich erreicht wird (Röser).

Durch Verbesserung der Templates für Sterne und Quasare sowie durch eine bessere Kalibration der tertiären Standardsterne in jedem CADIS-Feld konnte die Verlässlichkeit der Vielfarben-Klassifikation weiter gesteigert werden: Sowohl Selbsttests (Monte-Carlo-Simulationen) als auch der Vergleich mit 160 spektroskopisch nachbeobachteten Objekten zeigen, daß für $R \leq 23$ rund 98% aller Objekte richtig in die drei Klassen Stern, Quasar oder Galaxie einsortiert werden. Darüber hinaus wird 95% aller Galaxien mit $I_{815} \leq 23$ im Bereich $0.2 < z \leq 1.05$ eine Rotverschiebung zugewiesen, deren typischer interner Fehler $\sigma_z \simeq 0.025$ gut mit der Ablage von den spektroskopisch bestimmten Rotverschiebungen übereinstimmt. Nur 5% aller Galaxien zeigen höhere Ablagen und unzureichende Übereinstimmung mit den Template-Farben. Hierbei handelt es sich offensichtlich um Galaxien, deren Spektren in unserer Bibliothek schlecht repräsentiert sind (Chr. Wolf, Meisenheimer, Röser).

Spektroskopische Nachbeobachtungen und Ly- α -Urgalaxien

Bei einem Versuch, die Grenzen der spektroskopischen Beobachtungen mit MOSCA auszuloten, stellte sich heraus, daß bei $\lambda = 820$ nm selbst nach 10 Stunden Integrationszeit Emissionslinien-Objekte am Survey-Limit ($F_{\text{line}} = 4 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$) bestenfalls auf dem 3σ -Niveau nachzuweisen sind. Der marginale Nachweis eines Ly- α -Kandidaten im 16h-Feld muß daher durch tiefere Spektroskopie verifiziert werden. Die unbefriedigende Nachweisgrenze ist vor allem darauf zurückzuführen, daß das einzige Grism, das es erlaubt, den Bereich um $\lambda = 820$ nm zu beobachten, dort nur noch knapp 60% seiner Maximaltransmission aufweist. Es wurde daher ein neues Grism bestellt (Auslieferung: April 2000). Zusammen mit dem SITE-4K \times 2K-CCD sollte sich damit die Gesamteffizienz von MOSCA bei 820 nm um gut den Faktor 2 steigern lassen, und so auch vom Calar Alto aus die Verifikation der hellsten Lyman- α -Kandidaten ermöglichen.

In einem der äquatorialen CADIS-Felder (01h-Feld) konnten wir im November erstmals von den großartigen Möglichkeiten Gebrauch machen, die das VLT der europäischen Astronomie eröffnet. In zwei halben Nächten mit exzellenten Bedingungen konnten wir zwei Multi-Object-Settings (MOS, je 19 Schlitze) mit FORS I beobachten. Von den beobachteten 13 Emissionslinien-Kandidaten an der CADIS-Nachweisgrenze ($F_{\text{line}} = 4 \dots 6 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$) gelang bei fünf nach 3.5 Stunden Integrationszeit eine sehr gute Bestätigung der Linien. Allerdings gehören gerade die sechs vielversprechenden Lyman- α Kandidaten, die sich auf beiden MOS befanden, zu den nicht verifizierbaren Objekten. Die hohe Zahl der beobachteten Kandidaten erlaubt erstmals einen statistischen Vergleich zwischen den Fabry-Perot (FP)-Daten und spektroskopischen Beobachtungen mit folgendem Befund:

1. Die FP-Beobachtungen mit dem Standard-Setup (CAFOS + SITE $24 \mu\text{m}$) sind zuverlässig. Von fünf Objekten nahe der Nachweisgrenze ($4 \times 10^{-20} < F_{\text{line}} \leq 7 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$) können nur zwei nicht verifiziert werden. Eines davon wird durch Kombination eines Reflexes unterhalb der Nachweisgrenze mit einem 3σ -Rauschmaximum hervorgerufen. Im anderen Fall handelt es sich um ein variables Objekt, das nur zur Epoche, in der eine der FP-Wellenlängen aufgenommen wurde, hell war.

2. Das starke „Fringing“ des Loral-CCDs in MOSCA führt zu einem zusätzlichen Rauschen, das bisher nicht quantifizierbar war. Die effektive Nachweisgrenze ist dadurch 1.35 mal so hoch wie angenommen.
3. Jegliches „falsches“ FP-Signal – sei es durch unterschätztes Rauschen oder durch Variabilität hervorgerufen – landet notwendigerweise in unserem Sample der Lyman- α -Kandidaten, da es genau die gleichen Kriterien erfüllt (FPI-Signal in mindestens einer Wellenlänge, kein Fluß bei $\lambda < 600$ nm). Diese unvermeidbare Kontamination des Lyman- α -Samples kann nur dadurch weiter reduziert werden, daß auf eine Konsistenz des FP-Signals mit dem im Vorfilter gemessenen Fluß geachtet wird.

Obwohl diese erste VLT-Kampagne nicht zur Verifikation einer Lyman- α -Galaxie führte, ist ihr Ergebnis ermutigend: Wir haben eine Bestätigung, daß CADIS auch nahe der Nachweisgrenze verlässlich Emissionsliniengalaxien auffindet und daß etwa drei Stunden Integration mit FORS ausreichen, Details solcher Emissionlinien wahrnehmen zu können. Allerdings zeigen diese Beobachtungen auch, daß bis zur Grenze von $5 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$, wie sie im 01h-Feld erreicht wurde, Lyman- α -Galaxien sehr selten sind ($< 2/\text{Feld}$). Wir haben deshalb Ende 1999 einen zweiten unabhängigen Satz von FP-Daten im 01h-Feld beobachtet, der die Nachweisgrenze auf $\lesssim 3.5 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$ drückt und Kontamination durch variable Objekte ausschließt (Chr. Wolf, Meisenheimer, Röser, Thommes).

Galaxien bei mittlerer Rotverschiebung

Mit der verbesserten Vielfarben-Methode steht nun eine hervorragende Basis für statistische Analysen der Galaxienpopulation mittlerer Rotverschiebung zur Verfügung. Im Berichtsjahr wandten wir uns dem Problem der Leuchtkraftfunktion und ihrer Entwicklung zu. In den drei Feldern mit nahezu vollständigem Datensatz (01h-, 09h- und 16h-Feld) finden wir 2779 Galaxien bis zur Grenzgröße von $I_{815} = 23$, für die sich eine brauchbare Rotverschiebung und spektrale Energieverteilung (SED) angeben läßt. Beachte, daß die Galaxien *allein* anhand ihrer SED von Sternen und Quasaren unterschieden werden.

Wir verwenden zwei komplementäre Methoden zur Bestimmung der Leuchtkraftfunktion: Die $1/V_{\text{rmax}}$ -Methode liefert ein direktes Bild der Leuchtkraftfunktion, während die Maximum-Likelihood- oder Sandage-Tammann-Yahil-Methode an alle im Survey gefundenen Galaxien eine optimale Scheckter-Funktion anpaßt.

In beiden Methoden berücksichtigen wir den Einfluß von (SED-abhängigen) Auswahlwirkungen durch die Bestimmung einer instrumentellen Transferfunktion, die angibt, welcher Anteil der tatsächlich vorhandenen Galaxien aus einem Bin um (m, z, SED) korrekt in eben demselben Bin wiedergefunden wird. Ein weiterer Vorteil der CADIS-Analyse ist, daß der Fluß im (rotverschobenen) B-Band direkt aus den Daten bestimmt werden kann und so eine Modellierung der k-Korrektur entfällt. Damit sind die von CADIS bestimmten Leuchtkraftfunktionen für Galaxien bei $0.2 < z \leq 1.05$ nicht nur statistisch (schon die hier analysierten drei Felder enthalten fast fünfmal mehr Galaxien als der gesamte Canadian-French Redshift Survey, der CFRS) sondern auch systematisch denen anderer Surveys deutlich überlegen. Die CADIS-Stichprobe ist groß genug, um die Evolution der Galaxien im Bereich $z = 0.2$ bis $z = 1$ auch abhängig vom Galaxientyp zu untersuchen.

Unsere Ergebnisse (unter Annahme von $q_0 = 0.5$) sind:

1. Die hellen Galaxien ($L \gtrsim \frac{1}{10} L^*$, L^* bezeichnet die charakteristische Leuchtkraft) frühen Hubble-Typs (SED = Sb oder früher) zeigen *keine* Evolution der Leuchtkraftfunktion zwischen $z = 1$ und $z = 0.2$.
2. Die Galaxien späten Hubble-Typs (später als Sb) zeigen eine moderate Entwicklung in L^* (bei $z = 1$ etwa 50 % heller als heute) und einen deutlich steileren Anstieg der Leuchtkraftfunktion bei $z = 1$, der auf eine Population von Zwerggalaxien mit hoher Sternbildungsrate zurückzuführen ist.

Ähnliche Ergebnisse hatten sich aus dem CFRS ergeben, allerdings mit wesentlich kleinerer Stichprobe und daher nicht so signifikant (Fried, von Kuhlmann, Meisenheimer, Rix, Chr. Wolf).

Extrem rote Objekte (EROs)

Durch die relativ große Fläche, die CADIS mit der tiefen K' -Photometrie (bis $K' \gtrsim 19.5$ mag) überdeckt, bildet unser Survey eine ideale Voraussetzung für eine systematische Untersuchung der Population extrem roter Objekte. Erste Nachfolgeuntersuchungen im Submm-Regime (SCUBA) und im NIR (hoch aufgelöste Bilder am Keck-10-m-Teleskop) lassen allerdings vermuten, daß es sich bei den EROs nicht um eine einheitliche Klasse von Galaxien bei $z > 1$ handelt, sondern um eine Mischung extremer Vertreter verschiedener Objektklassen. So findet man als EROs relativ nahe edge-on-Spiralen und Starburst-Galaxien bei $z > 1$, aber auch massearme Sterne in unserer Milchstraße.

Sterne der Milchstraße

Ogleich CADIS vornehmlich ein extragalaktisches Projekt ist, ist es darauf angewiesen, alle Sterne zu identifizieren, um Kontamination von Galaxien und Quasaren zu vermeiden. Schon die etwa 300 von uns gefundenen Sterne in zwei CADIS-Feldern eignen sich hervorragend, um die Struktur der Milchstraße zu untersuchen: Da es sich ausschließlich um sehr schwache Hauptreihensterne handelt ($R \geq 16$ mag), können ihre Entfernungen mittels photometrischer Parallaxen recht gut bestimmt werden. Bis zu einer Grenzgröße $R = 23$ mag, bei der die Stern/Galaxien-Klassifikation mit $> 98\%$ Zuverlässigkeit arbeitet, finden wir Sterne bis zu ≈ 25 kpc über der Galaktischen Ebene. Die mit der Entfernung zunehmende Unvollständigkeit läßt sich anhand eines Farben-Entfernungs-Diagramms korrigieren. Somit wird es möglich, die Dichte der Sterne entlang der Sichtlinie direkt zu bestimmen.

Die Struktur des Galaktischen Halos folgt einem de-Vaucouleurs-Gesetz, die Verteilung der Sterne in der galaktischen Scheibe weist eindeutig einen Exzess auf, der durch eine sogenannte „dicke Scheibe“ erklärt werden kann, die mit $h_2 \approx 1200$ kpc eine wesentlich größere Skalenhöhe aufweist als die dünne Scheibe ($h_1 \approx 280$ kpc).

Mit dem Wissen über die Verteilungsfunktion ist es möglich, die Leuchtkraftfunktion bis zu einer Helligkeit von $M_V = 13$ mag mit sehr kleinen Fehlern zu bestimmen. Wir können den von allen bisherigen photometrischen Surveys postulierten Abfall der Leuchtkraftfunktion jenseits $M_V = 10$ mag nicht bestätigen, sondern finden eine hervorragende Übereinstimmung mit der lokalen, aus HIPPARCOS-Parallaxen abgeleiteten Leuchtkraftfunktion. Bis zu den schwächsten von uns beobachteten Absolutheiligkeiten zeigt die Leuchtkraftfunktion der Scheibensterne einen kontinuierlichen Anstieg (Phleps, Meisenheimer, Chr. Wolf, Fuchs, Jahreiß, ARI Heidelberg).

6.2 Extragalaktische Astronomie mit ISO

Infrarot-Beobachtungen naher Galaxien

Für die Galaxie NGC 7582, den Prototypen einer „Narrow-line X-ray Galaxy“, wurde mit ISOPHOT die spektrale Energieverteilung im Bereich 10–200 μm in Kern und Scheibe gemessen. Die Kernleuchtkraft (innerhalb eines Radius von 2 kpc) wird durch eine 32 K warme Staubkomponente dominiert. Daneben gibt es eine AGN-geheizte Komponente, erkennbar an einer Staubtemperatur von 122 K, deren Leuchtkraft $1/3$ der Leuchtkraft der 32-K-Komponente beträgt, und die auch für die Röntgenstrahlung verantwortlich ist. Erstmals konnten für diese Galaxie die Temperatur- und Massenparameter des Staubes in der Scheibe bestimmt werden. Neben einer 30-K-Komponente, die eine Ausdehnung des zirkumnuklearen Starbursts bis zu einem Radius von 7 kpc andeutet, wurde durch die 200- μm -Messungen eine kalte Staubkomponente mit 17 K gefunden, die 85% der Staubmasse ($10^8 M_\odot$) umfaßt. Für diese Galaxie ist das Staub/Gas-Verhältnis damit $1/100$. Die Masse des Staubes, der mit der AGN-Aktivität assoziiert ist, beträgt nur ($10^3 M_\odot$) (Radovich, Klaas, Lemke).

Mit ISOPHOT wurden die spektralen Energieverteilungen (SEDs) der 37 hellsten „Ultra-luminous IR Galaxies“ (ULIRGs, $L_{\text{fir}} > 10^{12} L_{\odot}$) zwischen 10 und 200 μm gemessen. Nachfolgebeobachtungen mit JCMT/SCUBA bei 450 und 850 μm lieferten unter besten atmosphärischen Bedingungen Flußwerte für 6 Objekte. Bei 1300 μm konnten mit SEST zwei Objekte gemessen werden. Damit konnte die Zahl der ULIRGs mit vermessenen SEDs zwischen 10 und 1000 μm von 7 auf 15 erhöht werden. Mit Erweiterung der SEDs ins NIR und Optische ist es nun möglich, die Leuchtkraftkomponenten sowie die Staubtemperaturen und -massen für diese Objektklasse abzuleiten und nach systematischen Unterschieden in den SEDs zu suchen, die auf die relativen Beiträge verschiedener Heizquellen, wie AGN, Starburst oder interstellares Strahlungsfeld, schließen lassen (Klaas, Haas, Hippelein).

Die mit ISOPHOT erzeugte Ferninfrarot-Karte bei 170 μm zeigt eine Fülle ringförmig angeordneter heller Knoten. Eine detaillierte Untersuchung und der Vergleich mit Infrarotkarten bei 60 und 100 μm , sowie HI-, HII- und CO-Karten zeigt, daß die meisten dieser Knoten tatsächlich mit bekannten Sternentstehungsgebieten oder mit Molekülwolkenkomplexen korreliert sind. Die Sternentstehungsrate in M31 ist etwa um einen Faktor 5 bis 10 niedriger als in der Milchstraße (Schmidtobreck, Haas, Lemke).

Am Beispiel zweier Galaxien mit ausgeprägter Balkenkomponente (NGC 3992 und NGC 7479) wurden konsistente Massenmodelle aus der NIR-Flächenhelligkeitsverteilung erzeugt. Hierbei wurde besonderes Gewicht auf die Modellierung asymmetrischer Balken gelegt. Es ergab sich eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den beobachteten und den von den Modellen vorhergesagten Rotationskurven. Ferner stellte sich heraus, daß geänderte Balkenmassen die Modellkinematik bei gegebener Balkenasymmetrie wesentlich stärker beeinflussen als moderate Änderungen der Balkenasymmetrie selbst (K. Wilke, in Zusammenarbeit mit M. Matthias, München, und C. Möllenhoff, Heidelberg).

Quasare

In der Garantiezeit für ISOPHOT wurden gemeinsam mit dem Astronomischen Institut der Universität Bochum 17 Quasare des Palomar-Green-Katalogs vom nahen bis zum fernen Infrarot untersucht. Gegenüber IRAS konnte die Nachweisrate von 6/17 auf 14/17 erhöht werden. Aus den spektralen Energieverteilungen wurden Staubmassen von $10^6 \dots 10^8 M_{\odot}$ abgeleitet. Auf die Heizung des Staubes läßt sich aus den verschiedenen Formen der Infrarot-SEDs erschließen: Die Umgebung eines Schwarzen Loches im Galaxienkern sorgt für die 500–1000 K heißen Staubkomponenten, während Sternentstehungsgebiete den Hauptanteil des Staubes auf 30–120 K erwärmen. Die Korrelation der Leuchtkraft beider Staubkomponenten könnte so erklärt werden: Je stärker der Drehimpuls der interstellaren Materie gestört ist, desto stärker ist sowohl die Sternentstehung in den äußeren Quasarregionen als auch die Fütterungsrate des Schwarzen Loches im Zentrum. Dies paßt zur Hypothese, daß Quasare letztlich durch Galaxien-Wechselwirkung entstehen (Haas, Müller, Meisenheimer, Klaas, Lemke).

Infrarot-Hintergrundstrahlung

Die Auswertung mehrerer tiefer Durchmusterungen mit ISOPHOT führte zu ersten Quellenzählungen bei 90, 150 und 180 μm . Während sich bei 90 μm eine glatte Fortsetzung der mit IRAS erhaltenen $\log N - \log S$ -Diagramme zu schwächeren Galaxien ergibt, liegen die Quelldichten bei den längsten Wellenlängen deutlich über den Vorhersagen für Galaxienmodelle mit Entwicklung. Solche Modelle besitzen mit steigender Rotverschiebung einen erhöhten Anteil leuchtkräftiger Galaxien (ULIRGs, Starbursts, ...). Galaxienmodelle ohne Entwicklung können sicher ausgeschlossen werden. Diese Arbeiten werden gemeinsam mit Kollegen der Universitäten Helsinki und Kopenhagen sowie des Institut d'Astrophysique Spatiale in Paris durchgeführt. Für die letztendlich angestrebte Bestimmung der integrierten FIR-Himmelhelligkeit wurden die Arbeiten an den Vordergrundkomponenten Zodiaklicht, interstellare und intergalaktische Staubemission fortgesetzt (Lemke, Ábrahám, Haas, Klaas, Leinert, Stickel).

ELAIS-Galaxiendurchmusterung

Im Berichtsjahr erfolgten die Vervollständigung und Herausgabe des vorläufigen ELAIS-Galaxienkataloges, der auf ISO-Beobachtungen basiert. Programme für die Analyse von ELAIS/PHT-Daten wurden weiterentwickelt und mit der neuesten Version der PHT Interactive Analysis koordiniert. Der vorläufige ELAIS-Katalog von sehr zuverlässigen Quellen aus ISOCAM- und ISOPHOT-Beobachtungen wurde im August 1999 auf der öffentlichen ELAIS-Webseite zugänglich gemacht. Ein intensives Programm von Nachfolgebeobachtungen des ELAIS-Durchmusterungsgebietes läuft gegenwärtig an Teleskopen auf den Kanaren, Hawaii, Australien, Chile und New Mexico. Dazu mußten die ISO-Quellen zuerst mit optischen Gegenständen identifiziert werden, um ausreichend gute Positionen zu haben. Die wichtigsten Folgeprogramme umfassen: 1.) CCD-Durchmusterungen bei sichtbaren Wellenlängen, 2.) CCD-Durchmusterungen im nahen Infraroten, 3.) Radio-Durchmusterungen (VLA und AT), 4.) Optische Spektroskopie, 5.) Infrarot-Spektroskopie. Zusätzlich wurden Röntgenbeobachtungen mit XMM Newton beantragt, so daß viele ELAIS-Galaxien letztendlich Helligkeitsangaben für folgende Wellenlängenbereiche haben werden: 2-10 keV, U, B, V, R, H, K, 6.7, 15, 90, 170, 450, 850 μm , 6 cm, 21 cm.

Die ELAIS-Arbeiten werden vom europäischen Forschungsnetzwerk TMR unterstützt, dessen Förderung nach einem Halbzeit-Review im Februar bis zum Ende des Antragszeitraumes (September 2000) bestätigt wurde (Héraudeau, Lemke, Klaas).

Zufallsdurchmusterung bei 170 μm

Nach Verbesserung der ISOPHOT-Kalibration wurde eine zweite vollständige Analyse der mehr als 12000 Serendipity Slews im Hinblick auf kompakte Quellen durchgeführt. Ein erster größerer Serendipity-Quellenkatalog wurde aus den erhaltenen Ergebnissen erarbeitet. Er enthält 115 kompakte Quellen, die auf niedrigem Zirkushintergrund zentral mit der C200-Kamera überfahren wurden und die optisch mit Galaxien, meist Spiralen, assoziiert sind.

Die Analyse der Ferninfrarot-Eigenschaften dieser Gruppe ergab, daß kalter Staub mit Temperaturen zwischen 15 und 20 K in praktisch allen beobachteten Galaxien zu finden ist. Die abgeleiteten Staubmassen liegen im Bereich von 10^7 bis 10^8 Sonnenmassen, sind also etwa 2- bis 10-mal größer als die bisher aus IRAS-Daten abgeleiteten Werte. Zusammen mit aus Radiobeobachtungen abgeleiteten Gasmassen ergeben die neuen Staubmassen eine Verteilung des Gas-zu-Staub-Massenverhältnisses, die in einem Bereich zwischen 10 und 1000 streut. Sein häufigster Wert ist in Übereinstimmung mit dem für die Milchstraße gefundenen Wert (~ 160).

Der erste Galaxienkatalog wurde zusammen mit statistischen Analysen für die Publikation vorbereitet (Stickel, Lemke, Klaas, Hotzel, Tóth).

6.3 Andere Beobachtungsprogramme

Der Jet von 3C 273

Auswertung und Analyse der ROSAT-HRI-Daten: Die in einem früheren Jahresbericht schon kurz vorgestellten Röntgendaten des Jets von 3C 273 wurden entgeltlich ausgewertet und analysiert. Das Hauptergebnis ist der Nachweis von Röntgenstrahlung entlang des gesamten sichtbaren Jets. Entgegen der Morphologie im Radio- und im optischen Bereich, wo die Strahlung nach außen hin stark ansteigt bzw. etwa konstant bleibt, liegt das Maximum der Röntgenemission am inneren Ende des sichtbaren Jets bei den Knoten A und B. Nach außen hin wird die Röntgenemission sehr schwach. Wie schon vermutet, läßt sich die Emission des Knotens A durch Synchrotronstrahlung erklären. Die Stärke der Röntgenemission des Hotspots ist konsistent mit Synchrotron-Selbstcompton-Strahlung. Bei den anderen Knoten ist es allerdings noch immer unklar, wie die Röntgenstrahlung entsteht, denn auch thermische Bremsstrahlung kommt aufgrund der hohen erforderlichen Elektrodendichten als Erklärung kaum in Betracht (Röser, Meisenheimer; Conway, Jodrell Bank; Perley, Socorro).

Auswertung und Analyse der HST-WFPC2-Daten: Die HST-Aufnahmen des Jets von 3C 273 bei 300 nm und 600 nm Wellenlänge wurden auf 0''2 Auflösung geglättet und zu einer Karte des optischen Spektralindex kombiniert. Der Spektralindex verändert sich langsam und kontinuierlich entlang des Jets, weshalb das gleiche auch für die physikalischen Bedingungen gelten muß. Die Karte zeigt ein langsames Steilerwerden des Spektrums innerhalb einzelner Knoten und ein Abflachen im Zwischenknotenbereich. Ein solches Verhalten wäre nicht zu erwarten, wenn die Knoten starke Schocks wie der Hotspot wären, vielmehr deutet es darauf hin, daß ein nicht lokalisierter Beschleunigungsprozess am Werk ist (Jester, Röser).

Auswertung der VLA-Daten: Inzwischen sind unsere umfangreichen VLA-Daten vom Jet von 3C 273 komplett erfaßt. Die Kalibration der Datensätze und die Erstellung der kombinierten Datenbasen ist abgeschlossen. Erste Karten wurden erstellt. Es ist geplant, diesen Teil des Projektes im Frühjahr 2000 abzuschließen, damit die Kombination mit den HST-Daten zur Diskussion des Synchrotron-Kontinuums erfolgen kann (Perley, Röser).

Suche nach hoch-rotverschobenen Galaxienhaufen.

In den letzten Jahresberichten wurde ein Projekt vorgestellt, eine Stichprobe optisch selektierter Galaxienhaufen mit Rotverschiebungen $z > 0.5$ zu erstellen. Diese Stichprobe soll zur Klärung der Frage beitragen, was die Ursache der beobachteten Entwicklung der Galaxien in Haufen während der zweiten Hälfte des Weltalters ist. Das Datenmaterial für unsere Durchmusterung, bestehend aus der digitalen Überlagerung von je 64 IIIa-J und IIIa-F bzw. 30 IV-N UK-Schmidt-Platten eines südlichen Feldes, wird von M. R. S. Hawkins (Edinburgh) zur Verfügung gestellt. Im Berichtsjahr wurde die Vergleichbarkeit der auf dem photographischen Datensatz basierenden Objektstichprobe mit weiteren in der Literatur vertretenen Daten auch bezüglich der Galaxie-Galaxie-Korrelationsfunktionen verifiziert. Auf diese Weise konnte sowohl die photometrische Kalibration als auch die Objektdetektion in dem betrachteten Feld untersucht werden. Diese beiden Vergleiche bestätigten die uneingeschränkte Verwendbarkeit der generierten Objektliste. Darüber hinaus konnte durch die Untersuchung von zwei simulierten Datensätzen, die in der ursprünglichen Form von J. Kepner (Princeton) bereitgestellt wurden, die Qualität des entwickelten Haufen-Suchalgorithmus ermittelt werden. Hierbei war es zunächst notwendig, die simulierten Daten insbesondere bezüglich ihrer photometrischen Eigenschaften und der verwendbaren Regionen dem Datenmaterial unserer Durchmusterung anzupassen. Die hier gewonnenen Ergebnisse zeigen, daß der entwickelte Algorithmus, welcher zweidimensionale Karten der Galaxiedichte mittels eines statistischen Verfahrens untersucht, in der Detektionsrate mit einem matched-filter-Algorithmus vergleichbar ist, der auch auf Informationen bezüglich der Rotverschiebung der Objekte zugreift. Auf der Grundlage dieser Untersuchungen wurde mit der Erstellung der endgültigen Kandidatenliste von Galaxienhaufen begonnen (Baumann, Röser; Hawkins, MacGillivray, Edinburgh).

Galaxien, Schwarze Löcher, Gravitationslinsen

Rix und Rudnick (Steward Observatory) haben untersucht, ob Spiralgalaxien mit deutlichen Asymmetrien („lopsided galaxies“), die wahrscheinlich durch Wechselwirkungen mit Satellitengalaxien entstanden sind, mehr junge Sterne enthalten als symmetrische Galaxien gleicher Helligkeit. In der Tat zeigen die räumlich integrierten Spektren der asymmetrischen Galaxien im Vergleich sehr viel mehr A-Sterne, einer zusätzlichen Sternentstehungsrate von $5 \times 10^8 M_{\odot}$ im letzten halben Gigajahr entsprechend. Dieses Ergebnis zeigt, daß auch nicht-kataklysmische Gravitationswechselwirkungen, die nur zur Scheibenstörung, aber nicht -zerstörung, führen, die Sternentstehungsrate in Spiralen erheblich modulieren können, und legt den Schluß nahe, daß ein guter Teil der Sterne in solchen „Boost“-Episoden entstanden ist.

Rix und eine Gruppe von Kollegen (Shields, Ohio; Ho, Carnegie Observatories; Filippenko, Berkeley; MacIntosh und Rudnick, Steward Observatory) haben HST-Langspalt-Spektren von 24 nahen Galaxienkernen analysiert, um die nukleare (< 2 pc) Linienemission und Stellarpopulation ohne den überwältigenden Beitrag des projizierten Sternlichts vom Bul-

ge zu untersuchen. Zwei wichtige Ergebnisse konnten bis jetzt von SUNNS (Survey of Nearby Nuclei with STIS) gewonnen werden: (1) Linienemission mit Breiten von mehr als 3000 km/s scheinen in AGNs niedriger Leuchtkraft recht häufig zu sein. (2) Was in bodengebundenen Daten oft als „nukleare“ Sternentstehung erscheint, erweist sich häufig als zirkumnuklear (> 5 pc); junge Sterne bei < 1 pc, wie im Zentrum der Milchstraße, scheinen relativ selten zu sein.

M. Sarzi (Padua) und H.-W. Rix haben die Massen Schwarzer Löcher in den Kernen von fünf nahen Spiralgalaxien bestimmt, indem sie Gasrotationskurven, die mit dem STIS-Spektrographen auf dem HST erhalten wurden, modellierten. In vier Objekten zeigte sich klar, daß der steile Rotationsgradient im Zentrum nicht durch die stellare Masse allein erklärt werden kann. Interessanterweise zeigte sich, daß die Streuung im Verhältnis von $M_{\text{BH}}/M_{\text{Bulge}}$ sehr viel größer ist als vorher (z.B. von Magorrian et al. 1998) behauptet wurde.

Zusammen mit dem CASTLES-Team (C. Impey, C. Peng, C. Keeton, Steward Observatory; C. Kochanek, E. Falco, B. McLeod, J. Lehar, CfA) hat H.W. Rix ein größeres Beobachtungsprogramm von Gravitationslinsen mit dem HST fortgeführt. Im Rahmen dieses Programmes wurden fast alle bekannten Linsensysteme mit Bildabständen $< 10''$ in nahen Infrarot abgebildet. Die tiefen Aufnahmen höher räumlicher Auflösung haben zum ersten Mal die Linsengalaxien in praktisch allen Linsensystemen gezeigt. Damit war es erstmals möglich, die Eigenschaften der Linsenpopulation zu untersuchen:

26 von 28 Linsen sind elliptische oder S0-Galaxien, deren Masse-Leuchtkraft-Verhältnis auf eine „alte“ ($z_{\text{Bildung}} > 2$) Stellarpopulation schließen läßt. Weiterhin war es möglich, in etlichen der Quasare die Muttergalaxien, die durch den Linseneffekt stark vergrößert wurden, abzubilden. Es zeigte sich, daß selbst helle Quasare in relativ leuchtschwachen Galaxien leben. Da die Quasare plausiblerweise unter dem Eddington-limit liegen, läßt sich eine Massenuntergrenze des zentralen Schwarzen Lochs abschätzen. Diese zeigt, daß bei $z \approx 2$ das Schwarze Loch massereicher war im Verhältnis zur umgebenden Galaxie als das heute ($z \approx 0$) der Fall ist. Die zentralen Schwarzen Löcher sind also schneller gewachsen als die Muttergalaxie.

Thilo Kranz und H.-W. Rix haben die Gaskinematik in Spiralgalaxien untersucht, um den relativen Beitrag der stellaren Scheibe und des dunklen Halos zur Gesamtmasse innerhalb des optischen Radius zu ermitteln. Da die stellaren Scheiben im nahen Infrarot starke Spiralarme zeigen, die einen erheblichen Kontrast der stellaren Masse darstellen, würde man erwarten, daß das Geschwindigkeitsfeld des Gases kohärent durch die Spiralarme gestört wird, wenn diese den größten Massenbeitrag liefern. Andererseits würde man ein fast ungestörtes Geschwindigkeitsfeld erwarten, wenn der dunkle Halo (ohne Spiralarme) das Gravitationspotential stört. K-Band-Aufnahmen von Spiralen wurden verwendet, um das gestörte Geschwindigkeitsfeld vorherzusagen und dann mit $\text{H}\alpha$ -Dopplermessungen verglichen. Erste Ergebnisse deuten an, daß selbst innerhalb von 5–10 kpc die Dunkle Materie den überwiegenden Teil der Gesamtmasse ausmacht.

H.-W. Rix und Joanna Hinz (Steward Observatory) haben die Tully-Fisher-Relation zwischen stellarer Leuchtkraft und maximaler Kreisgeschwindigkeit für S0-Galaxien untersucht. Die Kreisgeschwindigkeit für 14 Objekte im Coma-Haufen mußten durch aufwendige Absorptionslinienspektroskopie und nachfolgendes Modellieren ermittelt werden. Überraschender Weise ergab sich folgendes: Die zentrale Geschwindigkeitsdispersion (Faber-Jackson-Beziehung) korreliert viel besser mit der Gesamthelligkeit als die maximale Kreisgeschwindigkeit. Weiterhin sind S0-Galaxien bei gegebener Kreisgeschwindigkeit im I-Band ebenso hell wie Sc-Galaxien, obwohl sich die stellaren M/L -Werte um einen Faktor zwei unterscheiden sollten. Vielleicht deutet dies darauf hin, daß in S0-Galaxien der Anteil Dunkler Materie kleiner ist.

6.4 Theoretische Untersuchungen und Modellrechnungen

Struktur, Dynamik und Entwicklung von Galaxien

A. Slyz untersuchte in Zusammenarbeit mit K. Prendergast (Columbia, USA) und J. Silk (Oxford) mit Hilfe numerischer Modelle die Verbindung zwischen der viskosen Entwicklung galaktischer Scheiben und deren Sternentstehung. Die Gasdynamik in NGC 4254, im stellaren Potential wurde von A. Slyz, in Zusammenarbeit mit T. Kranz und H.W. Rix untersucht.

Chemodynamische Rechnungen zur selbstregulierten Entwicklung von Zwerggalaxien wurden von R. Andersen und A. Burkert durchgeführt und die energetische Wechselwirkung zwischen der Sternkomponente und dem umgebenden Gas untersucht.

Masao Mori untersuchte mit A. Burkert die Wechselwirkung von Zwerggalaxien mit der heißen, diffusen Gaskomponente in Galaxienhaufen. Es wurde gezeigt, daß Zwerggalaxien auf ihrer Bahn durch die inneren Bereiche von Galaxienhaufen ihr diffuses, metallreiches Gas, aber auch einen Teil der kalten Gaskomponente an den Haufen verlieren können, was ihre Sternentstehungsgeschichte und chemische Entwicklung stark beeinflusst.

Die Entstehung und Natur dunkler Halos wurde von A. Burkert untersucht. Erste numerische Rechnungen von Halos aus dunklen, schwach miteinander wechselwirkenden Elementarteilchen wurden durchgeführt. Diese Rechnungen zeigen eine Langzeitentwicklung, die einige wichtige Probleme der kosmologischen Modelle kalter Dunkler Materie erklären könnte.

Thorsten Naab (Doktorarbeit) untersuchte, in Zusammenarbeit mit A. Burkert, mit Hilfe numerischer Simulationen die Entstehung Elliptischer Galaxien durch die Verschmelzung von Spiralgalaxien. Es wurde gezeigt, daß man die Entstehung isotroper, rotationsgestützter und „disky“ Ellipsen als Folge der Verschmelzung von Galaxien stark unterschiedlicher Masse verstehen kann. Anisotrope, „boxy“ Ellipsen entstehen hingegen durch die Verschmelzung von Spiralgalaxien ähnlicher Masse. Erste Rechnungen mit einer zusätzlichen Gaskomponente wurden durchgeführt.

S. Khochfar untersuchte in Zusammenarbeit mit A. Burkert im Rahmen seiner Doktorarbeit die Verschmelzungsgeschichte von dunklen Halos und die Entstehung von disky und boxy elliptischen Galaxien für verschiedene kosmologische Modelle.

R. Jesseit untersuchte in Zusammenarbeit mit A. Burkert im Rahmen seiner Doktorarbeit den Einfluß galaktischer Scheiben und galaktischer Winde auf die Dynamik und Struktur von Halos aus Dunkler Materie.

Ein Modell von NGC 2320

N. Cretton modellierte die Kinematik der Sterne und des Gases in NGC 2320 nach der Schwarzschildschen Überlagerungsmethode. Hierbei wird ein umfangreicher Satz Bahnen in einem vorgegebenen Potential berechnet, das der beobachteten, deprojizierten Flächenhelligkeit der Galaxie entspricht. Der gravitative Beitrag Dunkler Materie kann zusätzlich berücksichtigt werden. Die Bahnen werden kombiniert und so gewichtet, daß das Ausgangsmodell für die Dichteverteilung reproduziert und ein Satz kinematischer Randbedingungen erfüllt sind. Das Ergebnis liefert eine bezüglich der Kinematik voraussetzungsfreie Darstellung der inneren Struktur von Galaxien.

Im Fall von NGC 2320, wurden zwei Typen von Gravitationspotentialen betrachtet, einmal solche, in denen die Masse gleich wie die Helligkeit verteilt ist (also ohne Dunkle Materie), und einmal Gravitationspotentiale mit logarithmischem Verlauf. Im ersten Fall ergibt sich im Visuellen ein Masse-Helligkeits-Verhältnis $\Upsilon_V = 15.0 \pm 0.6 h_{75}$, im zweiten $\Upsilon_V = 17.0 \pm 0.7 h_{75}$. Modelle mit radial konstantem Υ_V und logarithmische Modelle mit Dunkler Materie beschreiben die Beobachtungen ähnlich gut und weisen eine ähnliche dynamische Struktur auf. Innerhalb des gesamten mit den Beobachtungen vertäglichen Bereichs von Υ_V ist die Kinematik der Modelle in der Äquatorebene radial anisotrop ($1'' < r < 40''$). Entlang der wahren kleinen Halbachse ist die Anisotropie geringer. Für das am besten

passende Modell gilt $\sigma_r/\sigma_{\text{total}} \simeq 0.7$, $\sigma_\phi/\sigma_{\text{total}} \simeq 0.5 \dots 0.6$ und $\sigma_\theta/\sigma_{\text{total}} \simeq 0.5$ in der Äquatorebene.

Dynamik leuchtschwacher Galaxien

Im Herbst begann N. Cretton in Zusammenarbeit mit T. Naab, A. Burkert und H.-W. Rix ein Projekt zur N-Körper-Modellierung der Verschmelzung von Scheibengalaxien ungleicher Masse, um zu prüfen, ob die kinematischen Eigenschaften der Verschmelzungsprodukte (insbesondere die Rotationsenergie) mit denen leuchtschwacher elliptischer Galaxien vergleichbar sind. Von der Seite betrachtet, steigen ihre v/σ -Profile, verglichen mit den Beobachtungen, zu schwach an: Sie erreichen den Wert 0.5–1 bei $R_{\text{eff}} = 1$ mag und 1.4–2 bei $R_{\text{eff}} = 3$ mag, während im Mittel $v/\sigma = 2$ bereits innerhalb von $R_{\text{eff}} = 2$ mag beobachtet wird. Das Gauss-Hermite-Moment h_3 , welches die Geschwindigkeitsverteilung entlang des Sehstrahls beschreibt, ist im Modell positiv innerhalb $R_{\text{eff}} = 1$, während es bei den leuchtschwachen 'disky' elliptischen Galaxien von Null im Zentrum auf -0.1 bei $R_{\text{eff}} = 0.5$ mag abfällt. Schließlich erscheinen die Modellprodukte von der Seite betrachtet abgeflacht (Elliptizität 0.6): Um eine befriedigendere Übereinstimmung mit der mittleren Elliptizität 0.3 der von Rix *et al.* (1999) beobachteten Stichprobe zu erreichen, müssen die modellierten Verschmelzungsprodukte um $\sim 50^\circ$ geneigt werden. Infolgedessen werden deren v/σ -Profile gegenüber dem Edge-on-Wert noch herabgesetzt. Dieses Ergebnis stärkt unseren Schluß, daß diese Art der Verschmelzung nicht als Ursprung der leuchtschwachen Elliptischen und S0-Galaxien gelten kann.

7 Tagungen, Literarische Arbeiten, Sonstiges

Das 13. Calar-Alto-Colloquium mit etwa 20 Kurzvorträgen fand im März in Heidelberg statt.

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

Im Oktober fand am Institut ein Fortbildungskurs für Lehrer des Landes Baden-Württemberg statt (Chr. Leinert).

J. Staude gestaltete als verantwortlicher Redakteur, unterstützt von Th. Neckel, A. M. Quetz und Martin Neumann, den 38. Jahrgang der Zeitschrift *Sterne und Weltraum*.

Durch das Institut in Heidelberg wurden 29 Gruppen mit insgesamt 560 Teilnehmern geführt (A. M. Quetz u.a.).

Auf dem Calar Alto wurden ca. 2000 Besucher, davon etwa 80 spanische Schulklassen und etwa 10 Organisationen und Institutionen durch das Observatorium geführt (J. Capel u.a.).

Der eigenständige Jahresbericht des Instituts für 1998 erschien in deutscher und englischer Sprache (Staude, Quetz; Th. Bürke).

Mitarbeit in Gremien

R. Gredel: Mitglied des Programmausschusses für den Calar Alto.

T. Herbst: Mitglied der Scientific Advisory Group für das Darwin Projekt der ESA, des VLTI MIDI-Teams, der LBT Near IR Spectroscopy-Arbeitsgruppe; er organisierte die Sitzung LBT Interferometry and Adaptive Optics und nahm an der Sitzung des Science Advisory Committee der LBT Corporation teil.

Ch. Leinert: Mitglied der Berufungskommission der Universität Jena für die C3-Stelle Astrophysik.

D. Lemke: Mitglied des Gutachterausschusses Verbundforschung Astrophysik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung und des ISO Science Teams der European Space Agency.

K. Meisenheimer: Mitglied der Arbeitsgemeinschaft Surveys der ESO.

R. Mundt: Mitglied des Calar-Alto-Programmausschusses.

H.-W. Rix leitete die Organisation des German-American Frontiers of Science Meeting, das im Sommer 2000 von der Humboldt-Stiftung und der National Academy of Science veranstaltet wird; er war Mitglied des VLTI-Steering Committees, des Sloan Digital Sky Survey (SDSS) Council und des Astronomy Working Group der ESA.

H.-W. Rix und A. Burkert waren Mitglieder im Ausschuß Denkschrift Astronomie des Rates Deutscher Sternwarten.

Teilnahme an internationalen Veranstaltungen und Tagungen

Arcetri Astrophys. Observatorium, Florenz, Italien, Januar: M. Haas (eingeladener Vortrag)

American Astronomical Society, Austin, USA, Januar: S. Beckwith (Vortrag)

Astronomisches Kolloquium der Hamburger Sternwarte, Januar: Chr. Wolf (eingeladener Vortrag)

Kolloquium der University of Chicago, Januar: A. Burkert

Freitagskolloquium der Universitäts-Sternwarte, München, Februar: St. Phleps, (eingeladener Vortrag)

Optical Astronomers' Tea, Pasadena, USA, März: Chr. Wolf (Vortrag)

VLT Opening Symposium, Antofagasta, Chile, März: R. Lenzen

Konferenz Optical and Infrared Spectroscopy of Circumstellar Matter, Tautenburg, März: T. Herbst (eingeladener Vortrag), R. Gredel (eingeladener Vortrag)

Kolloquium an der Universität Leiden, März: T. Herbst

Rencontres de Moriond – Building Galaxies: From the Primordial Universe to the Present, Les Arcs, France, März: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)

Konferenz Imaging the Universe in Three Dimensions: Astrophysics with Advanced Multi-wavelength Imaging Devices, Walnut Creek, CA, USA, März: T. Herbst (Poster), Chr. Wolf (Vortrag)

26th Saas Fee Advanced Course: Physics of Star Formation in Galaxies, Les Diablerets, Schweiz, März: J. Woitas

Meeting on Galaxy Dynamics, Venedig, Italien, März: N. Cretton (eingeladener Vortrag)

Workshop on NGST Detectors, Baltimore, USA, April: S. Beckwith (Vortrag)

Kolloquium an der Universität Tübingen, April: A. Burkert

New York University, New York, USA, April: S. Beckwith (Vortrag)

Konferenz Instrumentation at the Isaac Newton Group – The Next Decade, Sheffield, UK, April: R. Gredel (eingeladener Vortrag)

Physikalisches Kolloquium, Universität Köln, April: D. Lemke (eingeladener Vortrag).

Astronomisches Kolloquium, Universität Helsinki, Finnland, April: D. Lemke (eingeladener Vortrag).

Symposium an der Cornell University zum 60. Geburtstag von Yervant Terzian, Ithaca, USA, Mai: S. Beckwith (Vortrag)

Eurokonferenz Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamics, Palermo, Italien, Mai: D. Barrado y Navascués (Vortrag und Poster)

Institute for Astronomy, Cambridge, United Kingdom, Mai: A. Burkert

Workshop on ISO Polarization Observations, VILSPA, Mai: U. Klaas (Vorträge)

Konferenz Working on the Fringe – An International Conference on Optical and IR Interferometry from Ground and Space, Dana Point, USA, Mai: S. Ligori, S. Hippler, M. Kasper, I. Porro, M. Ollivier

Ringberg-Tagung über Satellite Galaxies, Juni: A. Burkert (eingeladener Vortrag)

Astronomisches Kolloquium, Universität Basel, Juni: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)

Heidelberger Kolloquium des Physikalischen Instituts, Universität Heidelberg, Juni: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)

Conference on Gravitational Lensing: Recent Progress and Future Goals, Boston University, Boston, Juni: H.-W. Rix (Vortrag)

Kolloquium am Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn, Juni: K. Meisenheimer (eingeladener Vortrag)

Gordon Konferenz Origins of the Solar System, USA, Juni: Nelson (eingeladener Vortrag und Poster)

American Astronomical Society Meeting, Chicago, USA, Juni: D. Barrado y Navascués (Poster)

Konferenz Star Formation, Nagoya, Japan, Juni: A. Nelson und S. Ligori (Poster)

Konferenz Early Stages of Globular Clusters, Lüttich, Belgien, Juli: A. Burkert (eingeladener Vortrag)

IAP-Tagung Dynamics of Galaxies, Paris, Juli: A. Burkert

Clustering at High Redshift, Marseille, Juni/Juli: H.-J. Röser

Joint Astronomical Center Hilo, Hawaii, Juli: M. Haas (Vortrag)

Universität Honolulu, Juli: M. Haas (eingeladener Vortrag)

SPIE-Konferenz Infrared Spaceborne Remote Sensing VII, Denver, USA, Juli: D. Lemke (eingeladener Vortrag)

Canterbury Conference on Wavefront Sensing and its Applications, Canterbury, UK, Juli: M. Kasper, S. Hippler, Th. Berkefeld, M. Feldt (Vorträge)

AIP, Potsdam, Juli: M. Haas (eingeladener Vortrag)

UCSC Summer Workshop Structures of dark matter halos, Santa Cruz, CA., USA, August: A. Burkert (eingeladener Vortrag)

IAU Symposium 197, Astrochemistry: From Molecular Clouds to Planetary Systems, Sogwipo, S. Korea, August: R. Gredel (Poster)

Ringberg-Symposium Galaxies in the Young Universe II, August: H.-J. Röser (SOC), Chr. Wolf (Vortrag), B. v. Kuhlmann, K. Meisenheimer (SOC, Vortrag), St. Phleps, H. Hetznecker, H. Hippelein (SOC), H.-W. Rix (Vortrag)

Black Hole Workshop, München, September: H.-W. Rix (Vortrag)

Astronomische Gesellschaft, Tagung, Göttingen, ISO-Splintertreffen Galaxien im Infraroten, September: D. Lemke (Organisation); U. Klaas, L. Schmidtbreick (eingeladene Vorträge); M. Geyer, B. v. Kuhlmann, M. Haas, S. Hotzel (Poster); M. Kümmel, H. Hetznecker

International School of Space Science: High Resolution Observations in Astronomy, L'Aquila, Italien, September: S. Ligori

Tagung Modern Theories of Large Scale Structure, Porto, September: H. Hetznecker (Poster)

Plasma Turbulence and Energetic Particles in Astrophysics, Krakow, Polen September: F. Heitsch

Workshop on Galactic Disks 99, organisiert vom MPIA und dem Research Center for Astronomy and Applied Mathematics of the Academy of Athens, Heidelberg, Oktober:

H.-W. Rix (SOC, Vortrag), Panos Patsis (Vortrag), A. Burkert (Vortrag), W. Dehnen (Vortrag), P. Héraudeau (Poster), R. Jesseit, T. Kranz (Poster), S. Khochfar, T. Naab (Poster), K. Wilke (Poster)

R. Gredel war im Oktober als visiting scholar der Nagoya City University in Nagoya, Japan (Vorträge in Nagoya University und Nobeyama Millimetre Observatory)

Milky Way Magnetic Field Mapping Mission (M4), Workshop, Boston, USA, Oktober: U. Klaas (Vortrag)

Meeting in Honour of the 65th Birthday of Prof. Martinet, Genf, Schweiz, Oktober: N. Cretton

The Second Annual Meeting of the European Star & Planet Formation Network, Puerto de La Cruz, Teneriffa, Spanien, Oktober: F. Heitsch, O. Kessel-Deynet, A. Burkert (Vortrag)

The 11th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems and the Sun, Teneriffa, Spanien, Oktober: C. Bailer-Jones, R. Mundt, D. Barrado y Navascués (Vortrag und Poster)

Division of Planetary Sciences of the American Astronomical Society annual meeting, Padua, Italien, Oktober: P. Ábrahám (Poster)

Kolloquium am Institute for Astronomy, Cambridge, United Kingdom, November: A. Burkert

33. ESLAB Symposium: Star Formation from the Small to the Large Scale, ESTEC, Noordwijk, Niederlande, November: F. Heitsch; P. Ábrahám, S. Hotzel (Poster)

Centre Européen Astronomique, Saclay, November: M. Haas (eingeladener Vortrag)

Darwin and Astronomy, Stockholm, November: T. Herbst (Mitglied des wissenschaftlichen Organisationskomitees, Vortrag)

XI. Canary Islands Winter School of Astrophysics Galaxies at High Redshift, November: B. v. Kuhlmann (Poster)

Ringberg-Symposium ISO surveys of a dusty universe, November: D. Lemke (SOC), U. Klaas, M. Stickle, K. Wilke (LOC); M. Stickle (eingeladener Vortrag); M. Haas, S. Hotzel (Poster)

Universität Padua, Dezember: M. Haas (eingeladener Vortrag)

Dynamic Models of Early-Type Galaxies, Straßburg, Dezember: N. Cretton (eingeladenes Seminar)

Lehrveranstaltungen an der Universität

Wintersemester 1998/99: I. Appenzeller: Interstellare Materie und Sternentstehung (Vorlesung); A. Burkert: Entstehung und Entwicklung von Kugelsternhaufen (Vorlesung); A. Burkert: Struktur, Kineamtik und Dynamik von Sternsystemen (Oberseminar); Ch. Leinert, D. Lemke, R. Mundt, H.-J. Röser: Astronomie und Astrophysik III (Seminar); Die Dozenten der Astronomie: Astronomisches Kolloquium.

Sommersemester 1999: J. Fried: Galaxien (Vorlesung); I. Appenzeller: Relativistische Astrophysik (Vorlesung); H.-J. Röser: Galaxienhaufen (Vorlesung); K. Meisenheimer: Galaxien extremer Rotverschiebung (Vorlesung); Ch. Leinert, D. Lemke, R. Mundt: Astronomie und Astrophysik III (Seminar); K. Meisenheimer: Stelardynamik (Seminar); A. Burkert: Beschleunigung, Ausbreitung und Strahlung; relativistischer Teilchen in hochrotverschobenen Radiogalaxien (Seminar); H.-W. Rix: Kosmologie (Graduiertenkurs, Oktober 1999); Die Dozenten der Astronomie: Astronomisches Kolloquium.

Öffentliche Vorträge

S. Beckwith: Science with the NGST: 22. Januar, Space Telescope Science Institute, ADM Division, Baltimore; Space Science Update: 9. Februar, NASA Television Production on Protoplanetary Disks, Washington; Extrasolar Planetary Systems: 18. Februar, UVOIR

Untergremium des Untersuchungskomitees Astronomy and Astrophysics, Baltimore; Wide Field Planetary Camera 3 IR: 22 Februar, Origins Unterkomitee, Cocoa Beach; From the Big-Bang to Life: 16 März, Kent Island Social Group, Kent Island; The Hubble Space Telescope: 15 April, Maryland Science Center Opening, Baltimore; Air, Space and the Search for Distant Planets: 20 April, American Geophysical Union, Annapolis; Astronomy from Space: 21 April, Boston Museum of Science, Boston; STScl and Goddard Space Flight Center: Opportunities for Science: 9. Juni, Goddard Space Flight Center, Greenbelt, USA

H. Elsässer: Neue Wege und Ziele der Astronomie: 19. Januar, Urania Berlin, 16. Februar, Wittheit Olbers Ges. Bremen, 6. Dezember Univ. Hohenheim, Studium Generale; Aktuelle Fragen der extragalaktischen Forschung: 20 Januar, Wilhelm-Foerster-Sternwarte, Berlin; Entwicklung und Entstehung von Galaxien: 2. Februar, Physikalisches Kolloquium, Dresden; Bau und Entwicklung des Universums: 22. September, Wissenschaft im Rathaus, Dresden

J. Fried: Astologie – Wissenschaft oder Aberglaube? 15. Dezember 1999, Rüsselsheim

T. Herbst: New Eyes for the New Millennium: A Revolution in Large Telescope Design, Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, (Lehrkurs), Oktober 1999

S. Hippler und S. Rabien: Scharfe Bilder: Adaptive Optik mit dem Laser-Guide-Star. Radiosendung „Radius“ des Bayerischen Rundfunks (Bayern 2), 8. November 1999

K. Meisenheimer: Die ersten Galaxien, Rüsselsheim, 17. September 1999

J. Staude: Entstehung von Sternen und Planetensystemen, Vorträge in Heidelberg, Hephenheim, Rüsselsheim, sowie fünf Schulvorträge in Dortmund und Umgebung.

8 Veröffentlichungen

Im Berichtsjahr sind im Druck erschienen:

Ábrahám, P., Ch. Leinert and D. Lemke: Interplanetary Dust as Seen in the Zodiacal Light with ISO. In: Solid Interstellar Matter: The ISO Revolution, Les Houches No.11, (Eds.) L. DíHendecourt, C. Joblin, A. Jones. EDP Sciences, Springer, Berlin 1999. 3

Ábrahám, P., Ch. Leinert, J. Acosta-Pulido and D. Lemke: The Mid-infrared Spectrum of the Zodiacal Light Observed with ISOPHOT. Bulletin of the American Astronomical Society 31 (1999) 1591

Ábrahám, P., A. Burkert, Ch. Leinert, D. Lemke and Th. Henning: Far-Infrared mapping of Herbig Ae/Be stars with ISO. In: Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 265-268

Ábrahám, P., Ch. Leinert, J. Acosta-Pulido, L. Schmidtobreick and D. Lemke: Zodiacal light observations with ISOPHOT. In: Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 145-148

Ábrahám, P., Ch. Leinert, A. Burkert, D. Lemke and Th. Henning: Search for cool circumstellar matter in the Ursae Majoris Group with ISO. In: Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“ Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 261-264

Acosta-Pulido, J. A., U. Klaas and R. J. Laureijs: The Starburst Galaxy NGC 6090: An ISO view. In: Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 849-852

Appenzeller, I.: The Demise of Spherical and Stationary Winds. In: Variable and Non-spherical Stellar Winds in Luminous Hot Stars, (Eds.) B. Wolf, O. Stahl, A. W. Fullerton. IAU Colloquium 169, Springer, Berlin 1999, 416-422

- Baade, D., K. Meisenheimer, O. Iwert, J. Alonso, Th. Augusteijn, J. Beletic, H. Bellemann, W. Benesch, A. Böhm, H. Böhnhardt, J. Brewer, S. Deiries, B. Delabre, R. Donaldson, Ch. Dupuy, P. Franke, R. Gerdes, A. Gillette, B. Grimm, N. Haddad, G. Hess, G. Ihle, R. Klein, R. Lenzen, J.-L. Lizon, D. Mancini, N. Münch, A. Pizarro, P. Prado, G. Rahmer, J. Reyes, F. Richardson, E. Robledo, F. Sanchez, A. Silber, P. Sinclair, R. Wackermann, S. Zaggia: The Wide Field Imager at the 2.2m MPG/ESO Telescope: First Views with a 67-Million-Facette Eye. *The Messenger* 95, 15-17 (1999)
- Bailer-Jones, C. A. L. and R. Mundt: A Search for Variability in Brown Dwarfs and L Dwarfs. *Astronomy and Astrophysics* 348, 800-804 (1999)
- Bailer-Jones, C. A. L., H. K. D. H. Bhadeshia and D. J. C. MacKay: Gaussian Process Modelling of Austenite Formation in Steel. *Materials Science and Technology* 15, 287-294 (1999)
- Barnstedt, J., N. Kappelman, I. Appenzeller, A. Fromm, M. Götz, M. Grewing, W. Gringel, C. Haas, W. Hopfensitz, G. Krämer, J. Krautter, A. Lindenberger, H. Mandel and H. Widmann: The ORFEUS II Echelle Spectrometer: Instrument Description, Performance and Data Reduction. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 134, 561-567 (1999)
- Barrado y Navascués, D.: Lithium and Binarity. In: The 10th Cambridge Workshop on Cool Stars, Stellar Systems and the Sun, (Eds.) R. Donahue, J. Bookbinder. *Conference Series* 154, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco 1998, 894-903
- Barrado y Navascués, D.: The Age of Beta Pic Type Stars: Vega, Fomalhaut, Beta Pic and HR4796. *Astrophysics and Space Sciences* 263, 235-238 (1999)
- Barrado y Navascués, D., J. R. Stauffer and J. Bouvier: Brown Dwarfs and Very Low Mass Stars: Towards a New Age Scale for Young Open Clusters. *Astrophysics and Space Science* 263, 239-242 (1999)
- Barrado y Navascués, D., J. R. Stauffer and B. Patten: The Lithium-Depletion Boundary and the Age of the Young Open Cluster IC 2391. *The Astrophysical Journal* 522, L53-L56 (1999)
- Barrado y Navascués, D., J. R. Stauffer, J. Bouvier and E. L. Martin: The Mass Function at the End of the Main Sequence: The M 35 Open Cluster. *Astrophysics and Space Science* 263, 303-306 (1999)
- Barrado y Navascués, D., J. R. Stauffer, I. Song and J.-P. Caillault: The Age of Beta Pictoris. *The Astrophysical Journal* 520, L123-L126 (1999)
- Barth, A. J. H.-W. Rix, L. C. Ho, A. V. Filippenko and W. L. W. Sargent: Ionized Gas Kinematics and the Central Mass of NGC 3245. *American Astronomical Society Meeting* 195 1999) 115.11
- Bastian, U., W. Dehnen and E. Schilbach: A „DIVA“ for Observational Stellar Dynamics. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 31
- Bennert, N., I. König, W. Hovest, M. Nielbock, T. Jürges, K. Rösler, M. Pohlen, C. Tappert, R. Vnscheidt, J. Sanner, D. Münstermann, D. Reymann, A. Hovest and L. Schmittobreck: Astrometry of Several Comets. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 94
- Bechtold, J., K. Enniko, T. P. Greene, J. H. Burge, M. J. Rieke, G. H. Rieke, H.-W. Rix, E. T. Young, M. P. Lesser, R. Sarlot, J. R. Angel, D. W. McCarthy, L. Lesyna, K. Triebes and J. E. Gunn: The University of Arizona/Lockheed Martin Conceptual Study of the NGST Science Instrument Module. *American Astronomical Society Meeting* 194 (1999), 91.14
- Beckwith, S. V. W.: Circumstellar Disks. In: *The Origin of Stars and Planetary Systems*, (Eds.) C. J. Lada, N. D. Kylafis. *NATO Science Series* 540, Kluwer, Dordrecht 1999, 579

- Berkefeld, T.: Possibilities and Performance of Multi-Conjugate Adaptive Optics. *Bulletin of the American Astronomical Society* 31 (1999), 837
- Bodenheimer, P., H. Yorke and A. Burkert: Formation of Disks and Binaries. In: *Proceedings of the International Conference on Numerical Astrophysics, Tokyo 1998*. (Eds.) Shoken M. Miyama, Kohji Tomisaka, Tomoyuki Hanawa. Kluwer, Boston 1999, 123
- Böhrnhardt, H., N. Rainer, K. Birkle and G. Schwehm: The Nuclei of Comets 26P/Grigg-Skjellerup and 73P/Schwassmann-Wachmann 3. *Astronomy and Astrophysics* 341, 912-917 (1999)
- Böhrnhardt, H., K. Birkle, A. Fiedler, L. Jorda, S. Peschke, H. Rauer, R. Schulz, G. Schwehm, N. Thomas, G. Tozzi and R. West: Dust Morphology of Comet Hale-Bopp (C/1995 01): I. Pre-Perihelion Coma Structures in 1996. *Earth, Moon and Planets* 78, 179-187 (1999)
- Burkert, A.: The Formation of Brown Dwarfs by Fragmentation. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 18
- Burkert, A., J. Silk: On The Structure and Nature of Dark Matter Halos. In: *Dark Matter in Astro and Particle Physics*, (Eds.) H. V. Klapdor-Kleingrothaus, L. Baudis. Institute of Physics Publishing, Bristol 1999, 375-386
- Butler, D. J., R. I. Davies, H. Fews, W. K. Hackenberg, S. Rabien, Th. Ott, A. Eckart and M. Kasper: Calar Alto ALFA and the Sodium Laser Guide Star in Astronomy. In: *Adaptive Optics Systems and Technology*, (Eds.) R. K. Tyson, R. Q. Fugate. *Proceedings of the SPIE* 3762, SPIE Bellingham 1999, 184-193
- Castro-Tirado, A. J., J. Gorosabel, E. Costa, M. Feroci, L. Piro, F. Frontera, D. dal Fiume, L. Nicastro, E. Palazzi, J. Greiner, K. Birkle, R. Fockenbrock, E. Thommes, Chr. Wolf, C. Bartolini, A. Guarnieri, N. Masetti, A. Piccioni, M. Mignoli, J. Heidt, T. Seitz, H. Pedersen, S. Guziy, A. Shlyapnikov, L. Metcalfe, R. Laureijs, B. Altieri, M. Kessler, L. Hanlon, B. McBreen, N. Smith, J. Studt, N. Benítez, E. Martínez-González, H. Kristen, A. Broeils, M. Wold, M. Lacy, and M. V. Alonso: Optical/IR Follow-Up Observations of GRBs Detected by Bepposax. In: *Gamma-Ray Bursts: 4th Huntsville Symposium*, (Eds.) Ch. A. Meegan R. D. Preece, Th. M. Koshut. Woosbury New York: Conference Proceedings 428, AIP, San Francisco 1998, 489
- Castro-Tirado, A. J., M. Zapatero-Osorio, N. Caom, M. C. Luz, J. Hjorth, H. Pedersen, M. I. Andersen, J. Gorosabel, C. Bartolini, A. Piccioni, F. Frontera, N. Masetti, E. Palazzi, E. Pian, J. Greiner, R. Hudec, R. Sagar, A. K. Pandey, V. Mohan, R. K. S. Yadav, N. Nilakshi, G. Bjornsson, P. Jakobsson, I. Burud, F. Courbin, Gaetano, A. Piersimoni, J. Aceituno, L. M. Montoya, S. Pedraz, R. Gredel, Ch. F. Claver, T. A. Rector, J. E. Rhoads, F. Walter, J. Ott, H. Hippelein, V. Sanchez-Bejar, C. Gutierrez, A. Oscoz, J. Zhu, J. Chen, H. Zhang, J. Wei, A. Zhou, S. Guziy, A. Shlyapnikov, J. Heise, E. Costa, M. Feroci and L. Piro: Decay of the GRB 990123 Optical Afterglow: Implications for the Fireball Model. *Science* 283, 2069-2073 (1999)
- Castro-Tirado, A.J., M.R. Zapatero-Osorio, J. Gorosabel, J. Greiner, J. Heidt, D. Heranz, S.N. Kemp, E. Martínez-González, A. Oscoz, V. Ortega, H.-J. Röser, Chr. Wolf, H. Pedersen, A.O. Jaunsen, H. Korhonen, I. Ilyin, R. Duemmler, M. I. Andersen, J. Hjorth, A. A. Henden, F. J. Vrba, J. Fried, F. Frontera and L. Nicastro: The Optical/IR Counterpart of the 1998 July 3 Gamma-Ray Burst and Its Evolution. *The Astrophysical Journal* 511, L85-L88 (1999)

- Cilieggi, P., R. G. McMahon, G. Miley, C. Gruppioni, M. Rowan-Robinson, C. Cesarsky, L. Danese, A. Franceschini, R. Genzel, A. Lawrence, D. Lemke, S. Oliver, J.-L. Puget and B. Rocca-Volmerange: A Deep VLA Survey at 20 cm of the ISO ELAIS Survey Regions. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 302, 222-244 (1999)
- Cinzano, O., H.-W. Rix, M. Sarzi, E. Corsini, W. Zeilinger and F. Bertola: The Kinematics and Origin of the Ionized Gas in NGC 4036. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 307, 433-448 (1999)
- Courteau, S. and H.-W. Rix: Maximal Disks and the Tully-Fisher Relation. *The Astrophysical Journal* 513, 561-571 (1999)
- Cox, D. P., R. L. Shelton, W. Maciejewski, R. K. Smith, T. Plewa, A. Pawl and M. Rózycka: Modeling W 44 as a Supernovae Remnant in a Density Gradient with a Partially Formed Dense Shell and Thermal Conduction in the Hot Interior. I. The Analytical Model. *The Astrophysical Journal* 524, 179-191 (1999)
- Cretton, N. and F. van den Bosch: Evidence for a Massive Black Hole in the S0 Galaxy NGC 4342. *The Astrophysical Journal* 514, 704-724 (1999)
- Cretton, N. P. T. de Zeeuw, R. P. van der Marel and H.-W. Rix: Axisymmetric Three-Integral Models for Galaxies. *The Astrophysical Journal Supplement* 124, 383-401 (1999)
- Davies, R. I., W. Hackenberg, T. Ott, A. Eckart, S. Rabien, S. Anders, S. Hippler, M. Kasper, P. Kalas, A. Quirrenbach and A. Glindemann: The Science Potential of ALFA: Adaptive Optics with Natural and Laser Guide Stars. *Astronomy and Astrophysics, Supplement Series* 138, 345-353 (1999)
- Dehnen, W.: The Pattern Speed of the Galactic Bar. *The Astrophysical Journal* 524, L35-L38, 1999
- Dehnen, W.: Simple Distribution Functions for Stellar Disks. *The Astronomical Journal* 118, 1201-1208, 1999
- Dehnen, W.: Approximating Stellar Orbits: Improving on Epicycle Theory. *The Astronomical Journal* 118, 1190-1200, 1999
- Dehnen, W.: The Distribution of Nearby Stars in Velocity Space. In: *Galaxy Dynamics*, (Eds.) D. R. Merritt, M. Valluri, J. A. Sellwood. *Conference Series* 182, *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 297-301
- Dietrich, M., I. Appenzeller, S. J. Wagner, W. Gässler, R. Häfner, H.-J. Hess, W. Hummel, B. Muschiellok, H. Niclas, G. Rupprecht, W. Seifert, O. Stahl, T. Szeifert and K. Tarantik: Spectroscopic Study of High Redshift Quasars. *Astronomy and Astrophysics* 352, L1-L4 (1999)
- Dole, H., G. Lagache, J.-L. Puget, H. Aussel, F. R. Bouchet, D. L. Clements, C. Cesarsky, F.-X. Désert, D. Elbaz, A. Franceschini, R. Gispert, B. Guiderdoni, M. Harwit, R. J. Laureijs, D. Lemke, A. F. M. Moorwood, S. Oliver, W. T. Reach, M. Rowan-Robinson and M. Stickle: FIRBACK far infrared survey with ISO: Data reduction, analysis and first results. In: *Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. *ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk* 1999, 1031-1036
- Eckart, A., R. I. Davies, W. Hackenberg, T. Ott, S. Rabien, S. Hippler, M. Kasper, P. Kalas, K. Wagner and R.-R. Rohloff: Status of the ALFA Project. *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 14 (1998), 69
- Falco, E., C. Impey, C. Kochanek, J. Lehár, B. McLeod, H.-W. Rix, C. Keeton, J. Muñoz and C. Peng: Dust and Extinction Curves in Galaxies with $z > 0$: The Interstellar Medium of Gravitational Lenses. *The Astrophysical Journal* 523, 617-632 (1999)

- Garcia-Berro, E., S. Torres, J. Isern and A. Burkert: Monte Carlo Simulations of the Disc White Dwarf Population. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 302, 173-188 (1999)
- Geyer, M. P. and A. Burkert: Gas Expulsion from Young Globular Clusters. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 117
- Gorosabel, J., A. J. Castro-Tirado, H. Pedersen, D. Thompson, M. Guerrero, A. Oscoz, N. Sabalisch, E. Villaver and N. Lund: Optical and Near-infrared Observations of the GRB 970615 Error Box. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 138, 455-456 (1999)
- Gredel, R.: Interstellar C₂ Absorption Lines Towards CH⁺ Forming Regions. *Astronomy and Astrophysics* 351, 657-668, 1999
- Gredel, R.: Interstellar CH⁺ – An Outstanding Enigma. In: *Millimeter-Wave Astronomy: Molecular Chemistry & Physics in Space, Proceedings of the 1996 INAOE Summer School of Millimeter-Wave Astronomy, Mexico 1996*, (Eds.) W.F. Wall, A. Carramiñana, L. Carrasco. Kluwer, Dordrecht 1999, 369-378
- Gredel, R.: Chemical Signatures of Turbulence. In: *Optical and Infrared Spectroscopy of Interstellar Matter*, (Eds.) E. Guenther, B. Stecklum S., S. Klose. *Conference Series* 108, *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 187-196
- Gredel, R.: Interstellar C₂ and CN Absorption Lines Towards CH⁺ Forming Regions. In: *IAU Symposium 197, Abstract Book*, 1999, 151-152
- Gredel, R., S. Tiné, S. Lepp and A. Dalgarno: The Excitation of Molecular Hydrogen in XDRs. In: *Millimeter-Wave Astronomy: Molecular Chemistry & Physics in Space, Proceedings of the 1996 INAOE Summer School of Millimeter-Wave Astronomy, Mexico 1996*, (Eds.) W.F. Wall, A. Carramiñana, L. Carrasco. Kluwer, Dordrecht 1999, 247-256
- Grosbol, P. and P. Patsis: Three-Armed Galaxy NGC 7137. In: *Galaxy Dynamics*, (Eds.) D. R. Merritt, M. Valluri, J. A. Sellwood. *Conference Series* 182, *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 217-218
- Grün, E., S. B. Peschke, M. Stickel, T. G. Müller, H. Krüger, H. Böhnhardt, T. Y. Brooke, H. Campins, J. Crovisier, M. S. hanner,, I. Heinrichsen, H. U. Keller, R. Knacke, P. Lamy, Ch. Leinert, D. Lemke, C. M. Lisse, M. Muller, D. J. Osip, M. Solc, M. Sykes, V. Vanysek, J. Zarnecki: ISOPHOT Observations of Comet Hale-Bopp: Initial Data reduction. In: *Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 181-184
- Grupponi, C., P. Ciliegi, M. Rowan-Robinson, L. Cram, A. Hopkins, C. Ceasarsky, L. Danese, A. Franceschini, R. Genzel, A. Lawrence, D. Lemke, R. G. McMahon, G. Miley, S. Oliver, J.L. Puget and B. Rocca-Volmerange: A 1.4-GHz Survey of the Southern European Large-Area ISO Survey Region. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 305, 297-308 (1999)
- Gürtler, J., K. Schreyer, Th. Henning, W. Pfau and D. Lemke: Infrared Bands Towards Young Stars in Chamaeleon. *Astronomy and Astrophysics* 346, 205-210 (1999)
- Haas, M., D. Lemke, M. Stickel, H. Hippelein, M. Kunkel, U. Herbstmeier and K. Mattila: Cold Dust in the Andromeda Galaxy mapped by ISO. In: *Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 885-886
- Haas, M. R. Chini, K. Meisenheimer, M. Stickel, D. Lemke, U. Klaas, E. Kreysa and S. Müller: On the far infrared emission of quasars. In: *Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 887-888

- Haas, M., S. A. H. Müller, R. Chini, K. Meisenheimer, U. Klaas, D. Lemke, E. Kreysa and M. Camenzind: Dust in PG Quasars. In: Schielicke, R. E. (Ed.): *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), P96
- Heidt, J., K. Nilsson, J. Fried, L. Takalo and A. Sillanpää: 1ES 1741+196: a BL Lacertae Object in a Triplet of Interacting Galaxies? *Astronomy and Astrophysics* 348, 113-116 (1999)
- Heidt, J., K. Nilsson, I. Appenzeller, K. Jäger, W. Seifert, T. Szeifert, W. Gässler, R. Häfner, W. Hummel, B. Muschelok, H. Nicklas and O. Stahl: Observations of the Host Galaxies of the BL Lacertae Objects H0414+009 and OJ 287 with FORS 1 at VLT-UT1. *Astronomy and Astrophysics* 352, L11-L16 (1999)
- Heinrichsen, I., H. J. Walker, U. Klaas, R. J. Sylvester and D. Lemke: An Infrared Image of the Dust Disc around β Pic. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 304, 589-594 (1999)
- Heitsch, F.: Effects of Magnetized Turbulence on the Structure and Dynamical Evolution of the Molecular Clouds. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 70
- Heitsch, F. and T. Richtler: The Metal-Rich Globular Clusters of the Milky Way. *Astronomy and Astrophysics* 347, 455-472 (1999)
- Heitsch, F., M.-M. MacLow and R. Klessen: Hydro and MHD Turbulent Support Against Gravitational Collapse. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 140
- Heitsch, F., M.-M. MacLow and R. Klessen: Effects of Magnetized Turbulence on the Structure and Dynamical Evolution of Molecular Clouds. In: *Plasma Turbulence and Energetic Particles in Astrophysics, Proceedings of the International Conference*, (Eds.) M. Ostrowski, R. Schlickeiser. Uniwersytet Jagiellonski, Kraków 1999, 103-106
- Henning, Th. and W. Kley: Planetenentstehung in Akkretionsscheiben. *Physikalische Blätter* 55, 47-50 (1999)
- Héraudeau, Ph., F. Simien, G. Maubon and Ph. Prugniel: Stellar Kinematic Data for the Central Region of Spiral Galaxies. II. *Astronomy and Astrophysics Supplement* 136, 506-514 (1999)
- Héraudeau, Ph., C. Surace, D. Lemke, S. Oliver, M. Rowan-Robinson and the ELAIS consortium: The European Large-Area ISO Survey: Near-Infrared follow-up observations of the southern fields. In: *Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 1041-1044
- Herbst, T., D. Thompson, R. Fockenbrock, H.-W. Rix and S. V. W. Beckwith: Constraints on the Space Density of Methane and the Substellar Mass Function from a Deep Near-Infrared Survey. *The Astrophysical Journal* 526, L17-L20 (1999)
- Hippel, T. von and C. Bailer-Jones: Applying Parallel Network Techniques To SETI. *Bioastronomy 99: A New Era in Bioastronomy*. 6th Bioastronomy Meeting – Kohala Coast Hawaii – August 2-6, 129 (1999)
- Hotzel, S., D. Lemke, M. Stickel and L. V. Tóth: Cold Cloud Cores in Chamaeleon. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 97
- Hotzel, S., D. Lemke, L. V. Tóth, M. Stickel, O. Krause, U. Klaas, S. Bogun, M. F. Kessler, R. J. Laurejís, M. Burgdorf, C. A. Beichmann, M. Rowan-Robinson, A. Efstathiou, G. Richter and M. Braun: Cold Spots in the Chamaeleon Dark Clouds. In: *Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 675-678

- Howarden, T. G., N. P. Rees, T. C. Chuter, A. C. Chrysostomou, Ch. P. Cavedoni, R.-R. Rohloff, E. Pitz, D. G. Pettie, R. J. Bennett and E. Atad-Ettedgui: Postupgrade Performance of the 3.8m United Kingdom Telescope (UKIRT). In: *Advanced Telescope Design, Fabrication and Control*, (Ed.) William Roybal. Proceedings of the SPIE 3785, SPIE Bellingham 1999, 82-93
- Hozumi, S., A. Burkert and T. Fujiwara: The Origin and Formation of Cuspy Density Profiles Through Violent Relaxation of Stellar Systems. In: *Proceedings of the International Conference on Numerical Astrophysics, Tokyo 1998*. (Eds.) Shoken M. Miyama, Kohji Tomisaka, Tomoyuki Hanawa. Kluwer, Boston 1999, 63
- Hujeirat, A., P. Myers, M. Camenzind and A. Burkert: Collapse of Weakly Ionized Rotating Turbulent Cloud Cores. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 16
- Hummel, W., T. Szeifert, W. Gässler, B. Muschielok, W. Seifert, I. Appenzeller and G. Rupprecht: A Spectroscopic Study of Be Stars in the SMC Cluster NGC 330. *Astronomy and Astrophysics* 352, L31-35 (1999)
- Ibata, R., B. Richter, R. L. Gilliland and D. Scott: Faint Moving Objects in the Hubble Deep Field: Components of the Dark Halo? *The Astrophysical Journal* 524, L95-97 (1999)
- Ibata, R., H. B. Richter, G. G. Fahlmann, M. Bolte, H. E. Bond, J. E. Hesser, C. Pryor and P. B. Stetson: Hubble Space Telescope Photometry of the Globular Cluster M4. *The Astrophysical Journal Supplement* 120, 265-275 (1999)
- Ida, S. J. Larwood and A. Burkert: Evidence for Early Stellar Encounters in the Orbital Distribution of Edgeworth-Kuiper Belt Objects. *American Astronomical Society, DPS Meeting 31* (1999), 10.95
- Jäger, K. J. Heidt, I. Appenzeller, R. Bender and K. J. Fricke: The FORS Deep Field (FDF) Selection and First Impressions. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 43
- Jäger, K., K. J. Fricke, I. Appenzeller, W. Seifert, T. Szeifert, W. Gässler, R. Häfner, W. Hummel, B. Muschielok, H. Niclas and O. Stahl: Imaging and Spectroscopy with FORS1 in the Field of Q 0307-0015. *Astronomy and Astrophysics* 352, L17-21 (1999)
- Khochfar, S. and A. Burkert: Estimating Merger Probabilities of Dark Matter Halos by Use of Merger Trees. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 141
- Kim, S. Y., M.-M. MacLow and Y.-H. Chu: Evolution of Hypernovae Remnants in the Interstellar Medium. *American Astronomical Society Meeting 194* (1999), 72.04
- Klaas, U., M. Haas and B. Schulz: Ultra-Luminous Infrared Galaxies: Far Infrared Spectral Energy Distributions. Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“, Paris. (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 901-904
- Klaas, U., R. J. Laureijs and J. Clavel: FIR Polarization of the Quasar 3C 279. *The Astrophysical Journal* 512, 157-161 (1999)
- Klaas, U., R. J. Laureijs, T. G. Müller, E. Kreysa and W. Krätschmer: Data reduction, Calibration and Performance of the ISOPHOT Polarization Modes. In: *Proceedings of the Workshop on ISO Polarization Observations, Villafranca*, (Eds.) R. J. Laureijs, R. Siebenmorgen. ESA-SP-435, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 19-22
- Klaas, U., M. Haas, S. A. H. Müller, I. M. Coulson, M. Albrecht and B. Schulz: The 10-1000 μm Spectral Energy Distributions of Ultra-Luminous IR-Galaxies. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 52

- Klaas, U., T. G. Müller, R. J. Laureijs, J. Clavel, J. S. V. Lagerros, R. J. Tuffs, A. Moneti, E. Kreysaand W. Krätschner: Polarization Measurements with ISOPHOT: Performance and First Results. In: Proceedings of the Conference: „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div. Noordwijk 1999, 77-80
- Klahr, H. H., T. Henning and W. Kley: On the Azimuthal Structure of Thermal Convection in Circumstellar Disks. *The Astrophysical Journal* 514, 325-343 (1999)
- Kley, W.: Mass Flow and Accretion through Gaps in Accretion Disks. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 303, 969-710 (1999)
- Kley, W. and Lin D. N. C.: Evolution of FU Ori Outbursts in Protostellar Disks. *The Astrophysical Journal* 518, 833-847 (1999)
- Kley, W. and G. Schäfer: Relativistic Dust Disks and the Wilson-Mathews Approach. *Physical Review* 60 27501 (1999)
- Kochanek, C., E. Falco, C. Impey, J. Lehar, B. McLeod and H.-W. Rix: Results from the CASTLES Survey of Gravitational Lenses. In: *After the Dark Ages: When Galaxies were Young (the Universe at $2 < z < 5$)*. 9th Annual October Astrophysics Conference in Maryland, (Eds.) S. Holt, E. Smith. AIP, San Francisco 1999, 163
- Kraft, S., O. Frenzel, L. Hermans, R. Katterloher, D. Rosenthal, U. Grözinger and J. Beeman: Modular 25×16 pixel stressed array for PACS aboard FIRST. In: *Infrared Spaceborne Remote Sensing VII*, (Eds.) M. Strojnik et al. Proceedings of the SPIE 3759, SPIE, Denver 1999, 214-220
- Krautter, J., F.-J. Zickgraf, I. Appenzeller, I. Thiering, W. Voges, C. Chavarria, R. Kneer, R. Mujica, M. W. Pakull, A. Serrano and B. Ziegler: Identification of a Complete Sample of Northern ROSAT All-Sky Survey X-Ray Sources. IV. Statistical Analysis. *Astronomy and Astrophysics* 350, 743-752 (1999)
- Krusch, E. R. Chini and M. Haas: ISO Reveals Frosty Cold Protostellar Cores. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 97
- Kuhlmann, B. von and J. Fried: Luminosity Function of Field Galaxies Between $z = 0.2$ and 1 . In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 42
- Lagerros, J. S. V., T. G. Müller, U. Klaas and A. Erikson: ISOPHOT Polarization Measurements of the Asteroids (6) Hebe and (9) Metis at $25 \mu\text{m}$. *Icarus* 142, 454-463 (1999)
- Langer, N., G. García-Segura and M.-M. MacLow: Giant Outbursts of Luminous Blue Variables and the Formation of the Homunculus Nebula around Eta Carinae. *The Astrophysical Journal* 520, L49-L53, (1999)
- Laureijs, R. J. and U. Klaas: Processing Steps and Signal Analysis of ISOPHOT Polarization Observations at 170 micron. In: *Proceedings of the Workshop on ISO Polarization Observations*, Villafranca, (Eds.) R. J. Laureijs, R. Siebenmorgen. ESA-SP-435, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 27-30
- Lehtinen, K., D. Lemke and K. Mattila: ISOPHOT far-infrared observations of the dark cloud DC 303.8-14.2. In: *Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“, Paris*, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 695-698
- Leinert, Ch. and Th. Encrenaz: ISO Observations of Solar System Objects. In: *Highlights of Astronomy 11. XXIIIrd General Assembly of the IAU, 1997*, (Ed.) J. Andersen. Kluwer, Dordrecht 1998, 1151

- Leinert, Ch. and K. Mattila: Natural Optical Sky Background. In: Highlights of Astronomy 11. XXIIIrd General Assembly of the IAU, 1997, (Ed.) J. Andersen. Kluwer, Dordrecht 1998, 208
- Lemke, D.: Observations with ISOPHOT. In: Highlights of Astronomy 11. XXIIIrd General Assembly of the IAU, 1997, (Ed.) J. Andersen. Kluwer, Dordrecht 1998, 1116
- Lemke, D.: Foreword. In: Highlights of Astronomy 11. XXIIIrd General Assembly of the IAU, 1997, (Ed.) J. Andersen. Kluwer, Dordrecht 1998, 1105
- Lemke, D.: SPS II: Highlights in the ISO Mission. In: Highlights of Astronomy 11. XXIIIrd General Assembly of the IAU, 1997, (Ed.) J. Andersen. Kluwer, Dordrecht 1998, 1101
- Lemke, D.: Infrared Astronomy with the ISO Satellite. *Cryogenics* 39, 125-133 (1999)
- Lemke, D.: Infrared Astronomy with the ISO Satellite.: In: Proceedings of the Workshop „Space Cryogenics“, ESTEC, Noordwijk, The Netherlands 1998. WPP-157 1999, ISSN 1022-6656, 7-29
- Lemke, D.: Staub, Ruß, Wasser und Eis – ISO erkundet den kalten Kosmos. *Sterne und Weltraum* 38, 754-760 (1999)
- Lemke, D.: Is small beautiful? *Sterne und Weltraum* 38, 827 (1999)
- Lemke, D.: Tiefer Blick ins kalte Universum. *Innovationen* 7, 12-17 (1999)
- Lemke, D. and U. Klaas: ISOPHOT – Performance, results and outlook. In: Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“ Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 51-60
- Lemke, D., U. Grözinger, O. Krause, R. Rohloff and R. Haberland: Focal Plane Chopper for the PACS instruments aboard the Far Infrared Space Telescope FIRST. In: Infrared Spaceborne remote Sensing VII, (Eds.) M. Strojnik et al. Proceedings of the SPIE 3759, SPIE, Denver 1999, 205-213
- Ligori, S., M. Robberto and T. Herbst: Mid-IR Images of W51. In: *Star Formation*, (Ed.) T. Nakamoto, Nobeyama Radio Observatory, Nagoya 1999, 377-378
- Maciejewski, W. and D. P. Cox: Supernova Remnants in a Stratified Medium: Explicit, Analytical Approximations for Adiabatic Expansion and Radiative Cooling. *The Astrophysical Journal* 511, 792-797 (1999)
- Maciejewski, W. and L. S. Sparke: Bars within Bars in Galaxies. In: *Galaxy Dynamics*, (Eds.) D. Merritt, M. Valluri, J. Sellwood. Conference Series 182, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco 1999, 245-248
- MacLow, M.-M.: The Interaction of the Disk with the Halo. In: *New Perspectives on the Interstellar Medium*, (Eds.) A.R. Taylor, T. Landecker. G. Joncas. Conference Series 168, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco 1999, 303-314
- MacLow, M.-M.: Wolf-Rayet and LBV Nebulae as the Result of Variable and Non-Spherical Stellar Winds. In: *Variable and Non-Spherical Stellar Winds in Luminous Hot Stars*, (Eds.) B. Wolf, O. Stahl, A. W. Fullerton. IAU Colloquium 169, Springer, Heidelberg 1999, 391-399
- MacLow, M.-M.: The Energy Dissipation Rate of Supersonic, Magnetohydrodynamic Turbulence in Molecular Clouds, *The Astrophysical Journal* 524, 169-178 (1999)
- MacLow, M.-M.: Blast Waves and Shells in the Turbulent ISM. *American Astronomical Society Meeting* 194 (1999), 64.08
- MacLow, M.-M. and A. Ferrara: Starburst-Driven Mass Loss from Dwarf Galaxies: Efficiency and Metal Ejection. *The Astrophysical Journal* 513, 142-155 (1999)
- MacLow, M.-M., F. Heitsch and R. Klessen: Hydrodynamical and MHD Turbulent Support Against Gravitational Collapse. *American Astronomical Society Meeting* 194 (1999), 69.10

- Mandel, H., I. Appenzeller, W. Seifert, W. Xu, T. Herbst, R. Lenzen, M. Thatte, F. Eisenhauer, R. Lemke, D. Bomans, T. Luks, P. Weiser and C. Spörl: LUCIFER – a NIR Spectrograph and Imager for the LBT. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 144
- Mattila, K., K. Lehtinen and D. Lemke: Detection of Widely Distributed UIR Band Emission in the Disk of NGC 891. *Astronomy and Astrophysics* 342, 643-654 (1999)
- Mattila, K., K. Lehtinen and D. Lemke: Mid-Infrared Spectrophotometry of the Diffuse Disk Emission of NGC 891 and its Twilling Galaxy the Milky Way. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 2
- McIntosh, D. H., H.-W. Rix and N. Caldwell: Searching for Young S0 Galaxies in Abell 2052. *American Astronomical Society Meeting* 195 (1999), 10.10
- McIntosh, D. H., H.-W. Rix, M. Rieke and C. B. Foltz: Redshifted and Blueshifted Broad Lines in Luminous Quasars. *The Astrophysical Journal* 517, L73-L76 (1999)
- McIntosh, D., M. Rieke, H.-W. Rix, C. Foltz and R. Weymann: A Statistical Study of Rest-Frame Optical Emission Properties in Luminous Quasars at $2.0 < z < 2.5$. *The Astrophysical Journal* 514, 40-67 (1999)
- Meisenheimer, K.: High-Frequency Observations and Spectrum of the Jets in M 87. In: *The Radio Galaxy Messier 87, Lecture Notes in Physics 530*, (Eds.) Röser, H.-J., K. Meisenheimer. Springer, Heidelberg 1999, 188-210
- Möllenhoff, C., I. Appenzeller, W. Gässler, R. Häfner, J. Heidt, W. Hummel, B. Muschelok, H. Niclas, G. Rupprecht, W. Seifert, O. Stahl and T. Szeifert: Morphological Structure and Colors of NGC 1232 and NGC 1288. *Astronomy and Astrophysics* 352, L5-L10 (1999)
- Mori, M. and A. Burkert: Ram Pressure Stripping of Dwarf Galaxies in a Cluster of Galaxies. *Astronomische Nachrichten* 320, 302 (1999)
- Müller, T. G., J. S. V. Lagerros and U. Klaas: Polarization Measurements of Asteroids at 25 μm with ISOPHOT. In: *Proceedings of the Workshop on ISO Polarization Observations, Villafranca*, (Eds.) R. J. Laureijs, R. Siebenmorgen. ESA-SP-435, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 31-36
- Müller, S. A. H., M. Haas, R. Chini, K. Meisenheimer, U. Klaas, D. Lemke, E. Kreysa and M. Camenzind: Dust in PG Quasars. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 51
- Munoz, J. A., E. E. Falco, C. S. Kochanek, J. Lehar, B. A. McLeod, C. D. Impey, H.-W. Rix and C. Y. Peng: The CASTLES Project. *Astrophysics and Space Science*, 263, 51-54, 1999
- Muschelok, B., R. Kruditzki, I. Appenzeller, F. Bresolin, K. Butler, W. Gässler, R. Häfner, H. J. Hess, W. Hummel, D. J. Lennon, K.-H. Mantel, W. Meisl, W. Seifert, S. J. Smartt, T. Szeifert and T. Tarantik: VLT FORS Spectra of Blue Supergiants in the Local Group Galaxy NGC 6822. *Astronomy and Astrophysics* 352, L40-44 (1999)
- Naab, Th. and A. Burkert: Formation of Elliptical and SO Galaxies by Close Encounters. In: *Galaxy Dynamics*, (Eds.) D. R. Merritt, M. Valluri, J. A. Sellwood. Conference Series 182, *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 477-480
- Naab, Th. and A. Burkert: Formation of Elliptical Galaxies in the Merger Scenario. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), 136
- Naab, Th., A. Burkert and L. Hernquist: On the Formation of Boxy and Disky Elliptical Galaxies. *The Astrophysical Journal* 523, L133-L136 (1999)
- Naito, T., T. Yoshida, M. Mori and T. Tanimori: Radio to TeV Gamma-ray Emission from SN 1006 and Shock Acceleration around its Rim. *Astronomische Nachrichten* 320, 205-206 (1999)

- Neistein, E., D. Maoz, W.-W. Rix and J. Tonry: A Tully-Fisher Relation for S0 Galaxies. *The Astronomical Journal* 117, 2666-2675 (1999)
- Nelson, A. and W. Benz: Towards Understanding Jovian Planet Migration. In: Proceedings of a conference on Star Formation, (Ed.) T. Nakamoto. Nobeyama Radio Observatory, Nagoya 1999, 251-252
- Nieten, Ch., R. Beck, E. Berkhuijsen and M. Haas: Cold Dust in the Southwest of M31. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), 52
- Olling, R. P. and W. Dehnen: Oort's Constants Measured from the Tycho/ACT Catalogues. *Bulletin of the American Astronomical Society Meeting* 31, (1999), 1379
- Ossenkopf, V., F. Bensch, M.-M. MacLow and J. Stutzki: Molecular Cloud Structure Analysis by Direct Simulation. In: *The Physics and Chemistry of the Interstellar Medium, Proceedings of the 3rd Cologne-Zermatt Symposium 1998*, (Eds.) V. Ossenkopf, J. Stutzki, G. Winnewisser, GCA-Verlag Herdecke 1999, 216
- Ott, J., F. Walter, U. Klein and E. Brinks: Investigating the Low Mass End of Dwarf Galaxies: The Low Surface Brightness Galaxy Holmberg I. In: Schielicke, R.E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, G06 (1999)
- Patsis, P. A. and D. E. Kaufmann: Resonances and the Morphology of Spirals in N-body Simulations. *Astronomy and Astrophysics* 352, 469-478 (1999)
- Patsis, P. A. and D. E. Kaufmann: Signature and Density Wave Resonances in N-body Simulations of Spiral Galaxies. In: *Proceedings of the International Conference on Numerical Astrophysics, Tokyo 1998*. (Eds.) Shoken M. Miyama, Kohji Tomisaka, Tomoyuki Hanawa., Kluwer Boston 1999, 65
- Peletier, R. F., M. Balcells, R. L. Davies, Y. Andredakis, A. Vazdekis, A. Burkert and F. Prada: Galactic Bulges from Hubble Space Telescope NICMOS Observations: Ages and Dust. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 310, 703-716 (1999)
- Peng, C. Y., C. D. Impey, E. E. Falco, C. S. Kochanek, J. Lehar, B. A. McLeod, H.-W. Rix, C. R. Keeton and J. A. Muñoz: The Quasar Pair Q 1634 + 267 A, B and the Binary QSO vs. Dark Lens Hypotheses. *The Astrophysical Journal* 524, 572-581 (1999)
- Peschke, S. B., M. Stickel, I. Heinrichsen, CM. Lisse, E. Grün and D. J. Osip: First Maps of Comet Hale-Bopp in the Far-Infrared, in Relation to Radial Profiles at other Wavelengths. In: *Proceedings of the Conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 185-188
- Pittichová, J., Z. Sekanina, K. Birkle, H. Bönhardt, D. Engels and P. Keller: An Early Investigation of the Striated Tail of Comet Hale-Bopp (C/1995 O1). *Earth, Moon and Planets* 78, 329-338 (1999)
- Philipp, S., R. Zylka, P. Mezger, W. Duschl, T. Herbst and R. Tuffs: The Nuclear Bulge. I K Band Observations of the Central 30 pc. *Astronomy and Astrophysics* 348, 768-782 (1999)
- Radovich, M., U. Klaas, D. Lemke and J. Acosta-Pulido: The 10-200 μm Spectral Energy Distribution of the Prototype Narrow-Line X-Ray Galaxy NGC 7582*. *Astronomy and Astrophysics* 348, 705-710 (1999)
- Rafanelli, P., V. Afanasiev, K. Birkle, P. Boehm, T. Boller, S. Dodonov, M. Radovich, G. Richter, M. Salvato and J. Vennik: MKN 298: an AGN hidden by Starbursts. *Memorie della Società Astronomica Italiana*. 70, 81-84 (1999)
- Richards, P. J., L. B. G. Knee, S. C. Russell and M. Haas: FIR Mapping of Bok Globules CB202, CB220 and CB236 (L1166) with ISOPHOT. In: *Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 513-516

- Richichi, A., R. Köhler, J. Woitas and Ch. Leinert: Discovery of a Close Companion to the Young Star/Object Haro 6-37. *Astronomy and Astrophysics* 346, 501-504 (1999)
- Rix, H.-W.: The Past and the Future Fate of the Universe and the Formation of Structure in it. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 96, 8334-8335, 1999
- Rix, H.-W., C. M. Carollo and K. Freeman: Large Stellar Disks in Small Elliptical Galaxies. *The Astrophysical Journal* 513, L25-L28 (1999)
- Robberto, M., S. V. W. Beckwith and T. Herbst: Circumstellar Disks in Orion: First Results from a Mid IR Survey. In: *Star Formation 1999, Proceedings of Star Formation*. (Ed.) T. Nakamoto. Nobeyama Radio Observatory, Nagoya 1999, 231-233
- Robberto, M., M. R. Meyer, A. Natta and S. V. W. Beckwith: ISOPHOT Observations of Circumstellar Disks around Young Stellar Objects. *Proceedings of Conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 195-202
- Roberts, E. R., J. R. Jeffries, D. E. Backman, D. Barrado y Navascués, K. E. Haisch and J. J. Dalton: Open Cluster Lower Main Sequences at 15 to 35 Myr. *Bulletin of the American Astronomical Society* 31, (1999) 1442
- Roche, N., St. A. Eales, H. Hippelein and Ch. J. Willott: The Angular Correlation Function of K 19.5 Galaxies and the Detection of a Cluster at $z = 0.775$. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 306, 538 (1999)
- Rohloff, R.-R., E. Pitz, T. Hawarden, N. Rees, E. Ard-Ettedgui, H. W. Kaufmann and L. D. Schmadel: Lightweighted Secondary Mirror from the United Kingdom Infrared Telescope. In: *Advanced Telescope Design, Fabrication and Control*, (Ed.) William Roybal. *Proceedings of the SPIE* 3785, SPIE Bellingham 1999, 152-159
- Röser, H.-J. and K. Meisenheimer (Eds.): *The Radio Galaxy Messier 87, Lecture Notes in Physics* 530. Springer, Heidelberg 1999, 342
- Rowan-Robinson, M., S. Oliver, A. Efstathiou, C. Gruppioni, S. Serjeant, C. Cesarsky, L. Danese, A. Franceschini, R. Genzel, A. Lawrence, D. Lemke, R. McMahon, G. Miley, I. Perez-Fournon, J. L. Puget, B. Rocca-Volmerange, P. Ciliegi, P. Héraudeau, C. Surace, F. La Franca and the ELAIS consortium: The European Large Area ISO Survey: ELAIS. In: *Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“*, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 1011-1016
- Runacres, M. C., R. Blomme, K. Vyverman, M. Cohen, C. Leitherer, S. P. Owocki and M. Haas: ISOPHOT Observations of Wolf-Rayet Winds. In: *Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies. Proceedings of the 193rd Symposium of the International Astronomical Union*, (Eds.) K. van der Hucht, G. Koenigsberger, Ph. Eenens. *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 96
- Sandquist, E. L., R. Taam and A. Burkert: Formation and Mechanisms for Helium White Dwarfs in Binaries. *American Astronomical Society Meeting* 194 (1999), 75.04
- Schmid, H.M., J. Krautter, I. Appenzeller and H. Mandel: FUV ORFEUS Spectroscopy of the Slowly Evolving Symbiotic Nova RR Tel. In: *Unsolved Problems in Stellar Evolution: Poster Papers from the Space Telescope Science Institute Symposium*, (Ed.) M. Livio. Baltimore 1999, 77
- Schmid, H. M., J. Krautter, I. Appenzeller, J. Barnstedt, T. Dumm, A. Fromm, M. Gözl, M. Grewing, W. Gringel, C. Haas, W. Hopfensitz, N. Kappelman, G. Krämer, A. Lindenberger, H. Mandel, U. Mürset, H. Schild, W. Schmutz and H. Widmann: ORFEUS Spectroscopy of the O VI Lines in Symbiotic Stars and the Raman Scattering Process. *Astronomy and Astrophysics* 348, 950-971 (1999)

- Schmidtobreick, L., M. Haas and D. Lemke: About the Nature of the FIR Dust Knots in M 31. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999) 49
- Scholz, R.-D., M. Irwin, A. Schweitzer and R. Ibata: APMPM JO237-5928: a New Nearby Active M5 Dwarf Detected in a High Proper Motion Survey of the Southern Sky. *Astronomy and Astrophysics* 345, L55-L57 (1999)
- Scholz, R.-D., M. McCaughrean, H. Zinnecker, M. Irwin, A. Schweitzer, J. Stauffer and R. Ibata: Brown Dwarfs Among Newly Detected High-Proper Motion Stars? In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15* (1999), P155
- Schulz, B., S. Huth, U. Kinkel, D. Lemke, J.A. Acosta Pulido, M. Braun, H. O. Castañeda, L. Cornwall, C. Gabriel, I. Heinrichsen, U. Herbstmeier, U. Klaas, R. J. Laurejjs and T. G. Müller. ISOPHOT – Photometric Calibration of Point Sources. In: Proceedings of conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 89-94
- Shelton, R. L., D. P. Cox, W. Maciejewski, R. K. Smith, T. Plewa, A. Pawl and M. Rózycka: Modelling W44 as a Supernova Remnant in a Density Gradient with a Partially Formed Dense Shell and Thermal Conduction in the Hot Interior. II. The Hydrodynamic Models. *The Astrophysical Journal* 524, 192-212 (1999)
- Slyz, A. and K. H. Prendergast: Time-Independent Gravitational Fields in the BGK Scheme for Hydrodynamics. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series*, 139, 199-217 (1999)
- Song, I., J.-P. Caillaut, D. Barrado y Navascués and J. R. Stauffer: Ages of Vega-like Stars. *Bulletin of the American Astronomical Society Meeting 31* (1999), 1409
- Stauffer, J. R., D. Barrado y Navascués, J. Bouvier, H. L. Morrison, P. Harding, K. L. Luhman, T. Stanke, M. McCaughrean, D. M. Terndrup, L. Allen and P. Assouad: Keck Spectra of Brown Dwarf Candidates and a Precise Determination of the Lithium Depletion Boundary in the α Persei Open Cluster. *The Astrophysical Journal* 527, 219-229 (1999)
- Stecklum, B., M. Feldt, Th. Henning and W. Pfau: Infrared Observations of Young Massive Stars. In: Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies. Proceedings of the 193 rd Symposium of the International Astronomical Union, (Eds.) K. van der Hucht, G. Koenigsberger, Ph. Eenens. *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 497
- Stickel, M., D. Lemke, L. V. Tóth, S. Hotzel, U. Klaas, S. Bogun, M. F. Kessler, R. Laurejjs, M. Burgdorf, C. A. Beichman, M. Rowan-Robinson, A. Efstathiou, G. Richter and M. Braun: The ISO Serendipity Far-Infrared Sky Survey – a status report. In: Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 839-844
- Surace, C., P. Héraudeau, D. Lemke, S. Oliver, M. Rowan-Robinson and the ELAIS consortium: The European Large-Area ISO Survey: ISOPHOT results using the MPIA pipeline. In: Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 1059-1062
- Temporin, S., P. Rafanelli, G. Richter, J. Vennik, S. Ciroi and K. Birkle: The Seyfert-2 Galaxy To1 1238-364 and its Companion ESO 381-G009: Long-Slit Spectroscopy and IRAS Data Analysis. *Memorie della Società Astronomica Italiana* 70, 87-88 (1999)
- Thompson, D., S.V.W. Beckwith, R. Fockenbrock, J. Fried, H. Hippelein, J.-S. Huang, B. von Kuhlmann, Ch. Leinert, K. Meisenheimer, S. Phleps, H.-J. Röser, E. Thommes and Chr. Wolf: The Surface Density of Extremely Red Objects. *The Astrophysical Journal* 523, 100-106 (1999)

- Tóth, L. V., D. Lemke, O. Krause, S. Hotzel, M. Stichel, U. Klaas, S. Bogun, M. F. Kessler, R. J. Laurejís, M. Burgdorf, C. A. Beichman, M. Rowan-Robinson, A. Efstathiou, G. Richter and M. Braun: Interstellar Clouds as seen in the ISO Serendipidity Survey. In: Proceedings of the conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 771-774
- Travaglio, C., D. Galli, R. Gallino, M. Busso, F. Ferrini and O. Straniero: Galactic Chemical Evolution of Heavy Elements: From Barium to Europium. *The Astrophysical Journal* 521, 691-702 (1999)
- Travaglio, C., R. Gallino, S. Amari, E. Zinner, S. Woosle and R. S. Lewis: Low-Density Graphite Grains and Mixing in Type II Supernovae. *The Astrophysical Journal* 510, 325-354 (1999)
- Vives, T.: Cuando empieza el tercer milenio? *Tribuna de Astronomía y Universo* No. 5, 22-28 (1999)
- Walker, H. J., I. Heinrichsen, U. Klaas and R. J. Sylvester: Infrared Mapping of the Dust around Main Sequence Stars. In: Proceedings of Conference „The Universe as seen by ISO“, Paris, (Eds.) P. Cox, M. F. Kessel. ESA-SP-427, ESA Publ. Div., Noordwijk 1999, 425-428
- Wilke, K.: Mass Distribution and Kinematics of the Barred Galaxies NGC 3992 and NGC 7479. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999) 38
- Wilke, K., C. Möllenhoff and M. Matthias: Mass Distribution and Kinematics of the Barred Galaxy NGC 2336. *Astronomy and Astrophysics* 344, 787-806 (1999)
- Wolf, Chr.: Multicolor Classification in CADIS and the Search for Quasars. *The Publications of the Astronomical Society of the Pacific* 111, 1048 (1999)
- Wolf, Chr., K. Meisenheimer, H.-J. Röser, S. V. W. Beckwith, R. Fockenbrock, H. Hippelein, B. von Kuhlmann, S. Phleps and E. Thommes: Did Most High-Redshift Quasars Escape Detection? *Astronomy and Astrophysics* 343, 399-406 (1999)
- Yahagi, H., M. Mori and Y. Yoshii: The Forest Method as a New Parallel Tree Method with the Sectional Voronoi Tessellation. *The Astrophysical Journal Supplement* 124, 1-9 (1999)
- Yoshikoshi, T., S. A. Dazeley, S. Gunji, S. Hara, T. Hara, J. Holder, J. Jimbo, A. Kawachi, T. Kifune, H. Kubo, J. Kushida, S. Le Bohec, Y. Matsubara, Y. Mizumoto, M. Mori, M. Moriya, H. Muraiishi, Y. Muraki, T. Naito, K. Nishijima, J. R. Patterson, M. D. Roberts, G. P. Rowell, K. Sakurazawa, R. Susukita, T. Tamura, T. Tanimori, S. Yanagita, T. Yoshida and A. Yuki: Present Status of the 7-10 m Telescope CANGAROO II. *Astroparticle Physics* 11, 267-269 (1999)
- Zickgraf, F.-J., J. M. Alcalá, J. Krautter, M. F. Sterzik, I. Appenzeller, S. Frink and E. Covino: The Late-Type Stellar Component in the ROSAT All-Sky Survey at High Galactic Latitude. In: Schielicke, R. E. (Ed.), *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15 (1999), L02Z

Diplomarbeiten

Wackermann, R.: Test und Inbetriebnahme der Weitfeldkamera am 2.2-m-MPG/ESO-Teleskop. Heidelberg 1999

Dissertationen

- Eckardt, St.: Wirkung kosmischer Strahlung auf Infrarot-Detektoren in Astronomie-Satelliten und Charakterisierung einer Kamera für den Satelliten FIRST. Heidelberg 1999
- Kessel-Deynet, O.: Berücksichtigung ionisierender Strahlung im Smoothed-Particle-Hydrodynamics-Verfahren und Anwendung auf die Dynamik von Wolkenkernen im Strahlungsfeld massiver Sterne. Universität Heidelberg 1999

- Wolf, Chr.: Vielfarben-Klassifikation in CADIS und die Suche nach Quasaren. Heidelberg 1999
- Woitas, J.: Eigenschaften der Komponenten in jungen Dopplersternsystemen. Heidelberg 1999
- Am Ende des Berichtsjahres waren von Zeitschriften und Verlagen mit Refereesystem zum Druck angenommen:*
- Ábrahám, P., L. G. Balazs and M. Kun: Morphology and Kinematics of the Cepheus Bubble: Astronomy and Astrophysics
- Ábrahám, P., Ch. Leinert, A. Burkert, Th. Henning and D. Lemke: Far-Infrared Photometry and Mapping of Herbig Aa/Be Stars with ISO: Astronomy and Astrophysics
- Acosta-Pulido, J. A., C. Gabriel and H. O. Castañeda: Transient Effects in ISOPHOT Data: Status of Modelling Correction Procedures. Experimental Astronomy
- Bianchi, S., J. I. Davies, P. B. Alton, M. Gerin and F. Casoli: SCUBA observations of NGC 6946. Astronomy and Astrophysics
- Bianchi, S., A. Ferrara, L. J. Davies and P. Alton: Effects of Clumping on the Observed Properties of Dusty Galaxies. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society
- Burkert, A. and J. Silk: Resolving the MACHO mass problem. Nature
- Castañeda, H. O. and U. Klaas: Recognition of space weather impact on the ISOPHOT detectors. Experimental Astronomy
- Cretton, N., H.-W. Rix and P. T. de Zeeuw: The Distribution of Stellar Orbits in the Giant Elliptical Galaxy NGC 2320, Astrophysical Journal
- Dehnen, W.: The Effect of the Outer Lindblad Resonance of the Galactic Bar on the Local Stellar Velocity Distribution. The Astronomical Journal
- Gabriel, C. and J. A. Acosta-Pulido: Deglitching Methods by the ISOPHOT Interactive Analysis. Experimental Astronomy
- Haas M., S. A. H. Müller, R. Chini, K. Meisenheimer, U. Klaas, D. Lemke, E. Kreysa and M. Camenzind: Dust in PG Quasars as seen by ISO. Astronomy and Astrophysics
- Herbst, T. M. and H.-W. Rix: Star Formation and Extrasolar Planet Studies with Near-Infrared Interferometry on the LBT. In: Optical and Infrared Spectroscopy of Circumstellar Matter
- Herbst, T. M.: First Results with a Wide-Field, Near-Infrared Integral Field Unit. In: Imaging the Universe in Three Dimensions: Astrophysics with Advanced Multi-Wavelength Imaging Devices
- Hippler, S., M. Feldt, M. Kasper, R. Davies and A. Glindemann: ALFA: Wavefront Sensing with Natural and Laser Guide Star. In: Proceedings of the Canterbury Conference on Wavefront Sensing and its Applications. Canterbury Conference 1999
- Jäger, K., J. Heidt, I. Appenzeller, R. Bender and K. J. Fricke: The FORS Deep Field (FDF) Selection and First Impressions. In: Schielicke, R.E. (Ed.) Astronomische Gesellschaft Abstract Series 15, 43 (1999)
- Juvela, M., K. Mattila and D. Lemke: Far Infrared Extragalactic Background Radiation: I. Source Counts with ISOPHOT. Astronomy and Astrophysics
- Klessen, R. S. and A. Burkert: On the Formation of Stellar Clusters: Gaussian Cloud Conditions I. The Astrophysical Journal Supplement Series
- Klessen, R. S. and A. Burkert: Fragmentation of Molecular Clouds: The Formation of a Stellar Cluster. In: Interstellar Turbulence. (Eds.) J. Franco and A. Carramiñana. Cambridge University Press, 1999, 272

- Kochanek, C. S., E. E. Falco, C. D. Impey, J. Lehár, B. A. McLeod, H.-W. Rix, C. R. Keeton, J. A. Muñoz and C. Y. Peng: The Fundamental Plane of Gravitational Lens Galaxies and The Evolution of Early-Type Galaxies in Low Density Environments. *The Astrophysical Journal*
- Köhler, R., M. Kunkel and Ch. Leinert: Multiplicity of X-ray Selected T Tauri Stars in the Scorpius-Centaurus OB Association. *Astronomy and Astrophysics*
- Kümmel, M. W. and S. J. Wagner: A Wide Field Survey at the Northern Ecliptic Pole I: Number Counts and Angular Correlation Functions in K. *Astronomy and Astrophysics*
- Léhar, J., E. E. Falco, C. S. Kochanek, B. A. McLeod, J. A. Muñoz, C. D. Impey, H.-W. Rix, C. R. Keeton and C. Y. Peng: HST Observations of 10 Two-Image Gravitational Lenses. *The Astrophysical Journal*
- Lehtinen, K., L. K. Haikala, K. Mattila and D. Lemke: ISOPHOT far-infrared observations of the Cederblad 110 star formation region. *Astronomy and Astrophysics*
- Porro, I., Th. Berkefeld and Ch. Leinert: Simulation of the Effects of Atmospheric Turbulence on Mid-infrared Visibility Measurements with MIDI/VLTI. *Applied Optics*
- Song, I., J.-P. Caillault, D. Barrado y Navascués, J. R. Stauffer: Age of late Spectral Type Vega-like Stars. *Astrophysical Journal, Letters*
- Woitas, J., Ch. Leinert, H. Jahreiß, T. Henry, O. G. Franz and L. H. Wassermann: The Nearby M-Dwarf System Gliese 866 Revisited. *Astronomy and Astrophysics* 353, 253 (2000)
- Publikationen von Gastbeobachtern des Calar Alto, mit Nachträgen von 1997 und 1998*
- Ageorges, N., Delplancke, N. N. Hubin and R. I. Davies: Monitoring of Laser Guide Star and Light Pollution. In: *Proceedings of the SPIE 3753*, (Eds.) M. R. Descour, S. Shen. SPIE, Bellingham 1999, 50
- Alonso, O., C. E. Garía-Dabó, J. Zamorano, J. Gallego, M. Rego: Survey for Emission-Line Galaxies. *The Astrophysical Journal Supplement Series* 122, 415-430 (1999)
- Alonso-Herrero, A., M. J. Ward, A. Aragón-Salamanca and J. Zamorano: Multifrequency Observations of the Interacting Galaxy NGC 4922 (UCM 1259+2934). *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 302, 561-570 (1999)
- Anders, S. W., R. Maiolino, N. A. Thatte and R. Genzel: Aperture Interchange Module (AIM) Diffraction Limited: NIR Spectroscopy with 3D and ALFA. In: *Infrared Astronomical Instrumentation, Proceedings of the SPIE 3354*, (Ed.) A. Fowler. SPIE Bellingham 1998, 222
- Aretxaga, I., B. J. Boyle and R. J. Terlevich: The Hosts of $z = 2$ QSOs. In: *Quasar Hosts, ESO-IAC Conference*, (Eds.) D. L. Clements, I. Pérez-Fournon, Springer, Berlin 1997, 84-89
- Arévalo, M. J. and C. Lázaro: Time-resolved spectroscopy of RS Canum Venaticorum short-period systems. II. RT Andromedae, WY Cancrī, and XY Ursae Majoris. *The Astronomical Journal* 118, 1015-1033 (1999)
- Bacciotti, F., J. Eislöffel, and T.P. Ray: The physical properties of the HH30 jet from HST and ground-based data. *Astronomy and Astrophysics* 350, 917-927 (1999)
- Baker, A. C. and D. L. Clements: The Fate of Ultra-Luminous Mergers. In: *Galaxy Interactions at Low and High Redshift. IAU Symposium 186*, (Eds.) J. E. Barnes, D. B. Sanders, Kluwer, Dordrecht, 1999, 349
- Barrado y Navascués, D., E. de Castro, M. J. Fernández-Figueroa, M. Cornide and R. J. García-López: The Age-Mass relation for Chromospherically Active Binaries III. Lithium Depletion in Giant Components. *Astronomy and Astrophysics* 337, 739-753 (1998)

- Baumüller, D., K. Butler and T. Gehren: Sodium in the Sun and in Metal-poor Stars. *Astronomy and Astrophysics* 338, 637-650 (1999)
- Beckmann, V.: Evolutionary Behaviour of BL Lac Objects. In: BL Lac Phenomenon, Conference Series 159, (Eds.) L.O. Takalo, A. Sillanpää, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco 1999, 493-498
- Beckmann, V., N. Bade and O. Wucknitz: The Extreme High Frequency Peaked BL Lac 1517+656. *Astronomy and Astrophysics* 352, 395-398 (1999)
- Bischoff, K. and W. Kollatschny: Strong Optical Line Variability in Mkn 110. *Astronomy and Astrophysics* 345, 49-58 (1999)
- Borissova, J., M. Catelan, F.R. Ferraro, N. Spassova, R. Buonanno, G. Iannicola, T. Richter and A.V. Sweigart: The Outer-Halo Globular Cluster NGC 6229 III. Deep CCD photometry. *Astronomy and Astrophysics* 343, 813-824 (1999)
- Brunzendorf, J. and H. Meusinger: The Galaxy Cluster Abell 426 (Perseus). A Catalogue of 660 Galaxy Positions, Isophotal Magnitudes and Morphological Types. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 139, 141-161 (1999)
- Burwitz, V., K. Reinsch, K. Beuermann, and H.-C. Thomas: RXJ 0501.7-0359: a New ROSAT Discovered Eclipsing Polar in the Period Gap. In: Magnetic Cataclysmic Variables, Conference Series 157 (Eds.) C. Hellier, K. Mukai, Astronomical Society of the Pacific, San Francisco 1999, 127-132
- Carballo, R., J.I. González-Serrano, C.R. Benn, S.F. Sánchez and M. Vigotti: The Shape of the Blue/UV Continuum of B3-VLA Radio Quasars: Dependence on Redshift, Blue/UV Luminosity and Radio Power. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 306, 137-152 (1999)
- Carballo, R., J. I. Gonzalez-Serrano, S. F. Sanchez, C. R. Benn and M. Vigotti: The Shape of the Blue/UV Continuum of B3-VLA Radio Quasars. *Astrophysics and Space Science* 263, 63-66 (1999)
- Castro-Tirado, A.J. and J. Gorosabel: Optical Observations of GRB Afterglows: GRB 970508 and GRB 980326 Revisited. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 138, 449-450 (1999)
- Castro-Tirado, A.J., J. Gorosabel, N. Walton, M. R. Garcia, J. E. McClintock, E. Barton and P. Callanan: XTE J2012+381. *IAU Circular No.* 6931 (1998)
- Castro-Tirado, A. J., C. Blake, J. Wall, G. Feulner and U. Hopp: GRB 991208. *Circular of the International Astronomical Union* 7332 (1999)
- Catalán, M. S., A. D. Schwöpe and R. C. Smith: Mapping the Secondary Star in QQ Vulpeculae. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 310, 123-145 (1999)
- Comerón, E. and J. Torra: A Near Infrared Study of the HII/Photodissociation Region DR18 in Cygnus. *Astronomy and Astrophysics* 349, 605-618 (1999)
- Crowther, P. A., A. Pasquali, O. De Marco, W. Schmutz, D.J. Hillier, and A. de Koter: Wolf-Rayet Nebulae as Tracers of Stellar Ionizing Flux. *Astronomy and Astrophysics* 350, 1007-1017 (1999)
- Delgado, A. J., L. F. Miranda and E. J. Alfaro: Spectroscopy of Pre-Main-Sequence Candidates of Spectral Type AF in the Young Galactic Cluster IC 4996. *The Astronomical Journal* 118, 1759-1765 (1999)
- Dettmar, R.-J. and R. Lütticke: Do Some Bulges Result from Merging? In: The Galactic Halo, Conference Series 165, (Eds.) B. K. Gibson, T. S. Axelrod, M. E. Putman, San Francisco 1999, 95-99

- Deufel, B., H. Barwig, D. Simic, S. Wolf, and N. Drory: Detailed Optical Studies of the Galactic Supersoft X-Ray Source QR And (RXJ 0019.8+2156). *Astronomy and Astrophysics* 343, 455-465 (1999)
- Dietrich, M.: High Redshift Quasars and Elemental Abundances. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, 40 (1999)
- Dobrzycki, A., D. Engels, and H. J. Hagen: HS 1603 + 3820: A Bright $z_{\text{em}} = 2.51$ Quasar with a Very Rich Heavy Element Absorption Spectrum. *Astronomy and Astrophysics* 349, L29-L33 (1999)
- Dreizler, S., S. Schuh, J. Deetjen, U. Heber, H. Edelman and D. Koester: Observations of Variable (pre-) White Dwarfs. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, 106 (1999)
- Engels, D. F. Tesch, C. Ledoux, J. Wei, A. Ugrumov, D. Valls-Gabaud, J. Hu and W. Voges: Large Scale Structures in the Distribution of X-Ray Selected AGN. In: *Highlights in X-Ray Astronomy, Symposium Proceedings*, Eds. B. Aschenbach, M.J. Freyberg, MPE Garching, 1999, 218-221
- Esteban, C. and D. J. Méndez: The Interacting Wolf-Rayet-Galaxy Mkn8. *Astronomy and Astrophysics* 348, 446-456 (1999)
- Fernández, M., E. Covino, J. M. Alcalá and A. N. Rostopchina: Accretion on Classical T Tauri Stars: an Optical Spectroscopic and Photometric Study. In: *Optical and Infrared Spectroscopy of Circumstellar Matter*, Conference Series 188, (Eds.) E. W. Guenther, B. Stecklum, S. Klose. *Astronomical Society of the Pacific*, San Francisco 1999, 167-170
- Ferreras, I., L. Cayón, E. Martínez-González, and N. Benítez: Segregated Optical-Near-Infrared Colour Distributions of Medium Deep Survey Galaxies. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 304, 319-326 (1999)
- French, R. G., J. Harrington, P. D. Nicolson, B. Stecklum, B. Sicardy, F. Lacombe and K. Matthews: Three Stellar Occultations by the Saturn System in 1998. *Bulletin of the American Astronomical Society* 131, (1999) 1160
- Friedrich, S., D. Koester, U. Heber, C. S. Jeffery and D. Reimers: Analysis of UV and Optical Spectra of the Helium-Rich White Dwarfs HS 2253+8023 and GD 40. *Astronomy and Astrophysics* 350, 865-874 (1999)
- Friedrich, S., D. Koester, U. Heber and D. Reimers: Analysis of UV and Optical Spectra of the Helium-Rich White Dwarfs with Trace Elements. In: *11th European Workshop on White Dwarfs*, Conference Series 169, (Eds.) J.-E. Solheim, E. G. Meisters, *Astronomical Society of the Pacific*, San Francisco 1999, 505-510
- Fuhrmann, K. and J. Bernkopf: HR 4657 – Evidence for a Thick-Disk Field Blue Straggler. *Astronomy and Astrophysics* 347, 897-900 (1999)
- Galadí-Enríquez, D., C. Jordi and E. Trullols: Astrometry and Photometry of Open Clusters: NGC 1746, NGC 1750 and NGC 1758. *Astrophysics and Space Science* 263, 307-310 (1999)
- Gavazzi, G., A. Boselli, M. Scodreggio, D. Pierini and E. Belsole: The 3D Structure of the Virgo Cluster from H-Band Fundamental Plane and Tully-Fisher Distance Determinations. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 304, 595-610 (1999)
- Gehren, T., R. Ottmann, and J. Reetz: Photospheric Metal Abundances of AR Lacertae. *Astronomy and Astrophysics* 344, 221-230 (1999)
- Genzel, R., D. Lutz, E. Sturm, E. Egami, D. Kunze, A. F. M. Moorwood, D. Rigopoulou, H. W. W. Spoon, A. Sternberg, L. E. Tacconi-Garman, L. Tacconi and N. Thatte: What Powers Ultraluminous IRAS Galaxies? *The Astrophysical Journal* 498, 579-605 (1999)

- Gil de Paz, S., J. Gallego, J. Zamorano, A. Alonso-Herrero and A. Aragón-Salamanca: NIR Properties of the UCM Star-Forming Galaxies. *Astrophysics and Space Science* 263, 147-150 (1999)
- Gil de Paz, A., J. Zamorano and J. Gallego: Global Velocity Field and Bubbles in the Blue Compact Dwarf Galaxy Mkn 86. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 306, 975-987 (1999)
- Gómez de Castro A. I. and A. Robles: The Origin of the Protostellar Jet GGD 34. *Astronomy and Astrophysics*, 344, 632-638 (1999)
- Gorgas, J., N. Cardiel and S. Pedraz: Towards an Understanding of the λ 4000 Å Break Behaviour in Old Stellar Populations. *Astrophysics and Space Science* 263, 167-170 (1999)
- Gorgas, J., N. Cardiel, S. Pedraz and J. J. González: Empirical Calibration of the λ 4000 Å Break. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 139, 29-41 (1999)
- Griffin, R. E. M. and R. F. Griffin: Composite Spectra Paper 8: HD 4615/6. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 305, 641-650 (1999)
- Guarnieri, A., A. J. Castro-Tirado, C. Bartolini, M. Lolli, N. Masetti, A. Piccioni, F. Zavatti, J. Gorosabel, Y. Aguilar, R. Kohley, G. M. Beskin, M. R. Zapatero-Osorio, R. Rebolo, R. Corradi, M. Guerrero, S. Kemp, J. Greiner, M. Dietrich, F.J. Zickgraf, E. Costa, M. Feroci, F. Frontera, L. Piro, L. Nicastro, and E. Palazzi: An optical counterpart to GRB 971227. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 138, 457-458 (1999)
- Hagen, H.-J., D. Engels, and D. Reimers: The Hamburg Quasar Survey III. Further New Bright Quasars. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 134, 483-487 (1999)
- Homeier, D., D. Koester, S. Jordan, H.-J. Hagen, D. Engels, U. Heber and S. Dreizler: The stellar Content of the Hamburg Quasar Survey. In: 11th European Workshop on White Dwarfs, Conference Series 169, Eds. J.-E. Solheim, E. G. Meistas. *Astronomical Society of the Pacific*, San Francisco 1999, 37-43
- Homeier, D., D. Koester, H.-J. Hagen, S. Jordan, U. Heber, D. Engels, D. Reimers and S. Dreizler: An Analysis of DA White Dwarfs From the Hamburg Quasar Survey. *Astronomy and Astrophysics* 338, 563-575 (1999)
- Hopp, U.: Distance, Structure and Bright Stellar Content of the Dwarf Irregular Galaxy UGC685. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 134, 317-326 (1999)
- Hopp, U., R. E. Schulte-Ladbeck, L. Greggio, and D. Mehlert: Fundamental Properties of the New Dwarf Galaxy And VI – Alias ϵ Pegasus Dwarf – Another Companion of M31. *Astronomy and Astrophysics* 342, L9-L12 (1999)
- Iglesias-Páramo, J. and J. M. Vilchez: On the Influence of the Environment in the Star Formation Rates of a Sample of Galaxies in Nearby Compact Groups. *The Astrophysical Journal* 518, 94-102 (1999)
- Jäger, K., K. J. Fricke, and J. Heidt: Environments of QSOs at Intermediate Redshifts. In: High Energy Processes in Accreting Black Holes, Conference Series 161, (Eds.) J. Poutanen, R. Svensson, *Astronomical Society of the Pacific* 161, San Francisco 1999, 411-412
- Jäger, K., K. J. Fricke, and J. Heidt: Observing the Galaxy Environment of QSOs. In: Quasar Hosts, ESO-IAC Conference, (Eds.) D. L. Clements, I. Pérez-Fournon, Springer, Berlin 1997, 90-91
- de Jong, J. A., H. F. Henrichs, C. Schrijvers, D. R. Gies, J. H. Telting, L. Kaper, and G. A. A. Zwarthoed: Non-Radial Pulsations in the O Stars ξ Persei and λ Cephei. *Astronomy and Astrophysics* 345, 172-180 (1999)

- Just, A.: A detailed Evolutionary Model of the Disk of the Edge-on Galaxy NGC 5907. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15,134 (1999)
- Just, A. and C. Möllenhoff: Dynamical Heating and the Star Formation History of the Disk of NGC 5907. In: *Dynamical Studies of Star Clusters and Galaxies*, Abstract Book of the Joint European and National Astronomical Meeting (JENAM-98), ESA, Noordwijk (1998) 180
- Kobulnicky, H. A. and E. D. Skillman: Testing CNO Enrichment Scenarios in Metal-Poor Galaxies with Hubble Space Telescope Spectroscopy. *The Astrophysical Journal* 497, 601-617 (1999)
- Köhler, R., H. Zinnecker and H. Jahreiß: Multiplicity of Population II Stars. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, 101 (1999)
- Koester, D., J. Provencal and H. L. Shipman: Metals in the Variable DA G29-38. *Astronomy and Astrophysics Letters* 320, L57-L59 (1997)
- Kollatschny, W. and K. Bischoff: Profile Variations in AGN Spectra. In: *Structure and Kinematics of Quasar Broad Line Regions*, Conference Series 175, (Eds.) C. M. Gaskell, W. N. Brandt, M. Dietrich, D. Dultzin-Hacyan, M. Eracleous. *Astronomical Society of the Pacific*, San Francisco 1999, 61-67
- Kollatschny, W. and P. Kowatsch: Deep HRI Observations of Mrk 266. In: *Highlights in X-Ray Astronomy*, Symposium Proceedings, Eds. B. Aschenbach, M. J. Freyberg, MPE Garching, 1999, 181-184
- Komossa, S. and N. Bade: The Giant X-ray Outbursts in NGC 5905 and IC 3599: Follow-Up Observations and Outburst Scenarios. *Astronomy and Astrophysics* 343, 775-787 (1999)
- Komossa, S. and N. Bade: The Giant X-ray Outburst in NGC 5905 – a Tidal Disruption Event? In: *High Energy Processes in Accreting Black Holes*, Conference Series 161 (Eds.) J. Poutanen, R. Svensson, *Astronomical Society of the Pacific*, San Francisco 1999, 234-239
- Komossa, S. and N. Bade: The Giant-Amplitude X-ray Outburst in NGC 5905 – a Tidal Disruption Event? In: *Highlights in X-Ray Astronomy*, Symposium Proceedings, Eds. B. Aschenbach, M. J. Freyberg, MPE Garching, 1999, 143-146
- Korn, A. J. and T. Gehren: Analyzing Metal-Poor Halo Stars Using FOCES. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, 102 (1999)
- Kraus, A., A. Quirrenbach, A. P. Lobanov, T. P. Krichbaum, M. Risse, P. Schneider, S. J. Qian, S. J. Wagner, A. Witzel, J. A. Zensus, J. Heidt, H. Bock, M. Aller and H. Aller: Unusual Radio Variability in the BL Lacertae Object 0235+164. *Astronomy and Astrophysics* 344, 807-816 (1999)
- Lebzelter, Th. and J. Hron: A Search for Technetium in Semiregular Variables. *Astronomy and Astrophysics* 351, 533-542 (1999)
- Lipovetsky, V. A., F. H. Chaffee, Y. I. Izotov, C. B. Foltz, A. Y. Kniazev and U Hopp: SBSG 0335-052W: an Extremely Low Metallicity Dwarf Galaxy. *The Astrophysical Journal* 519, 177-184 (1999)
- Márquez, I., F. Durret, R. M. González Delgado, I. Marrero, J. Masegosa, J. Maza, M. Moles, E. Pérez and M. Roth: Near-Infrared Photometry of Isolated Spirals with and without an AGN I. The Data. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 140, 1-14 (1999)
- Mashonkina, L., T. Gehren, and I. Bikmaev: Barium Abundances in Cool Dwarf Stars as a Constraint to s- and r-Process Nucleosynthesis. *Astronomy and Astrophysics* 343, 519-530 (1999)

- Miranda, L. F., M. A. Guerrero, and J. M. Torrelles: Multiwavelength Imaging and Long-Slit Spectroscopy of the Planetary Nebula NGC 6884: The Discovery of a Fast Precessing Bipolar Collimated Outflow. *The Astronomical Journal* 117, 1421-1432 (1999)
- Miranda, L. F., R. Vázquez, R. L. M. Corradi, M. A. Guerrero, J. A. López and J. M. Torrelles: Detection of Collimated Bipolar Outflow in the Planetary Nebula NGC 6572 Shaping its Nebular Shell. *The Astrophysical Journal* 520, 714-718 (1999)
- Moehler, S.: Hot Stars in Globular Clusters. *Reviews in Modern Astronomy* 12, 281-307 (1999)
- Montes, D.: Libraries of High and Mid-Resolution Spectra of F, G, K and M Field Stars. *Astrophysics and Space Science* 263, 275-278 (1999)
- Montes, D., J. Sanz-Forcada, M. J. Fernández-Figueroa, E. de Castro, M. Cornide and L. W. Ramsey: Multiwavelength Optical Observations of Chromospherically Active Binary Stars. *Astrophysics and Space Science* 263, 279-282 (1999)
- Mujica, R. F.-J. Zickgraf, I. Appenzeller, J. Krautter, A. Serrano and W. Voges: BL Lac Objects in a Complete Sample of Northern ROSAT All-Sky Survey Sources. In: „Highlights in X-Ray Astronomy“, Symposium Proceedings, Eds. B. Aschenbach, M.J. Freyberg, MPE Garching, 1999, 166-169
- Napiwotzki, R.: Planetarische Nebel und Weiße Zwerge. *Sterne und Weltraum* 38, 138-145 (1999)
- Napiwotzki, R.: Spectroscopic Investigation of Old Planetaries IV. Model Atmosphere Analysis. *Astronomy and Astrophysics* 350, 101-119 (1999)
- Nilsson, K., L. O. Takalo, T. Pursimo, A. Sillanpää, J. Heidt, S. J. Wagner, S. A. Laurent-Muehleisen, and W. Brinkmann: Discovery of a Blue Arc Near the BL Lacertae Object RGB 1745+398. *Astronomy and Astrophysics* 343, 81-85 (1999)
- Oblak, E., P. Lampens, J. Cuypers, J. L. Halbwachs, E. Martin, W. Seggewiss, D. Sinachopoulos, E. L. van Dessel, M. Chareton, and D. Duval: CCD Photometry and Astrometry for Visual Double and Multiple Stars of the HIPPARCOS Catalogue I. Presentation of the Large Scale Project. *Astronomy and Astrophysics* 346, 523-531 (1999)
- Ott, J., F. Walter, U. Klein and E. Brinks: Investigating the Low-Mass End of Dwarf Galaxies: The Low Surface Brightness Galaxy Homberg I. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, 56 (1999)
- Palacios, J. and C. Eiroa: H₂ Bipolar Emission Associated with the Quadrupolar Molecular Outflow in L723. *Astronomy and Astrophysics* 346, 233-236 (1999)
- Palacios, J. and C. Eiroa: Observations Towards Star Formation Regions: H₂ Near-Infrared Emission Lines. *Astrophysics and Space Science* 263, 201-204 (1999)
- Pierini, D. and G. Gavazzi: The Exponential Disk Parameters in the Near-Infrared. In: *Galaxy Scaling Relations: Origins, Evolution and Applications*, ESO Workshop, (Eds.) L.N. da Costa, A. Renzini, Springer, Berlin 1997, 381-383
- Popescu, C. C., U. Hopp, and M. R. Rosa: On the Star-Formation Properties of Emission-Line Galaxies in and Around Voids. *Astronomy and Astrophysics* 350, 414-422 (1999)
- Pratap, P., S. T. Megeath and E. A. Bergin: High-Angular Resolution Millimeter-Wave and Near-Infrared Imaging of the Ultracompact H II Region G29.96-0.02. *The Astrophysical Journal* 517, 799-818 (1999)
- Preibisch, Th.: An Extremely X-Ray Luminous Proto-Herbig Ae/Be Star in the Serpens Star Forming Region. *Astronomy and Astrophysics* 345, 583-591 (1999)

- Preibisch, T., T. Stanke and H. Zinnecker: The IMF and the Brown Dwarf Population of the Young Cluster IC 348 derived from Deep Near-Infrared Images. In: Schielicke, R. E. (Ed.). *Astronomische Gesellschaft Abstract Series* 15, 95 (1999)
- Rabien, S., R. I. Davies, W. K. Hackenberg, A. Eckart, T. Ott and D. J. Butler: Beam Quality and Polarization Analysis of the ALFA Laser at Calar Alto and the Influence on Brightness and Size of the Laser Guide Star. In: *Adaptive Optics Systems and Technology, Proceedings of the SPIE 3762*, (Eds.) R. K. Tyson and R. Q. Fugate. SPIE Bellingham 1999, 368-377
- Rauch, T.: Narrow-band imaging and a search for planetary nebulae. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 135, 487-491 (1999)
- Rauch, T., S. Dreizler and B. Wolff: Spectral Analysis of the O(He)-type Post-AGB Stars. *Astronomy and Astrophysics* 338, 651-660 (1999)
- Rayland, S. and A. Richichi: Detection of a Subarcsecond Dust Shell the Wolf-Rayet Star WR 112. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 302, L13-L16 (1999)
- Reimers, D., H.-J. Hagen, and U. Hopp: HS 1023+3900 – a Magnetic CV in the Period Gap with a Distinct Cyclotron Emission Line Spectrum. *Astronomy and Astrophysics* 343, 157-162 (1999)
- Richichi, A., L. Fabbroni, S. Ragland, and M. Scholz: A Homogeneous Temperature Calibration for K and M Giants with an Extension to the Coolest Stars. *Astronomy and Astrophysics* 344, 511-520 (1999)
- Richichi, A., S. Ragland, G. Calamai, C. Baffa, B. Stecklum, and S. Richter: New Binary Stars Discovered by Lunar Occultations. IV *Astronomy and Astrophysics* 350, 491-496 (1999)
- Rivinius, Th., S. Stefl, and D. Baade: Central Quasi-Emission Peaks in Shell Spectra and the Rotation of Disks of Be Stars. *Astronomy and Astrophysics* 348, 831-842 (1999)
- Sanz-Forcada, J., Montes, D., Fernández-Figueroa, M. J., De Castro, E. and M. Cornide: Multiwavelength Optical Observations of the Chromospherically Active Binary System MS Ser. In: *Solar and Stellar Activity: Similarities and Differences, Conference Series* 158, (Eds.) C. J. Butler, J. G. Doyle, *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 307-310
- Schinnerer, E., A. Eckart, L. J. Tacconi, N. Thatte, N. Nakai and S. K. Okumura: Molecular Gas and Star Formation in I Zw 1. In: *Quasar Hosts, ESO-IAC Conference*, (Eds.) D. L. Clements, I. Pérez-Fournon, Springer, Berlin 1997, 116-121
- Schwarz, R., A. D. Schwope, K. Beuermann, V. Burwitz, J.-U. Fischer, R. Fried, I. Lehmann, K.-H. Mantel, S. Mengel, A. Metzner, K. Misselt, P. Notni, K. Reinsch, A. Shafter and H.-C. Thomas: The New Long-Period AM Herculis System RX J0203.8+2959. *Astronomy and Astrophysics* 338, 465-478 (1999)
- Schulte-Ladbeck, R. E. and U. Hopp: The Stellar Content of 10 Dwarf Irregular Galaxies. *The Astronomical Journal* 116, 2886-2915 (1998)
- Silvotti, R., S. Dreizler, G. Handler and X. J. Jiang: The Photometric Behaviour of the Peculiar PG 1159 Star HS 2324+3944 at High Frequency Resolution. *Astronomy and Astrophysics* 342, 745-755 (1999)
- Silvotti, R., S. Dreizler, G. Handler and X. J. Jiang: Results of the Multi-Site Photometric Campaign on HS 2324+3944. In: *11th European Workshop on White Dwarfs, Conference Series* 169, (Eds.) J.-E. Solheim, E.G. Meistas. *Astronomical Society of the Pacific, San Francisco* 1999, 100-103

- Ugryumov, A. V., D. Engels, V. A. Lipovetsky, H.-J. Hagen, U. Hopp, S. A. Pustilnik, A. Yu. Kniazev, G. Richter, Yu. I. Izotov, and C. C. Popescu: The Hamburg/SAO Survey for Emission-Line-Galaxies I. A First List of 70 Galaxies. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 135, 511-529 (1999)
- Vauclair, G., H. Schmidt, D. Koester and N. Allard: White Dwarfs Observed by the HIP-PARCOs Satellite. *Astronomy and Astrophysics* 325, 1055-1062 (1999)
- Verdugo, E., A. Talavera and A. I. Gómez de Castro: Understanding A-type Supergiants I. Ultraviolet and Visible Spectral Atlas of A-Type Supergiants. *Astronomy and Astrophysics Supplement Series* 137, 351-362 (1999)
- Verdugo, E., A. Talavera and A. I. Gómez de Castro: Understanding A-Type Supergiants II. Atmospheric Parameters and Rotational Velocities of Galactic A-Type Supergiants. *Astronomy and Astrophysics* 346, 819-830 (1999)
- Vrtilek, S. D., B. Boroson, M. Still, H. Fiedler, H. Quaintrell and K. O'Brien: Yet Another Multi Wavelength Campaign on Hercules X-1/HZ Herculis. *Bulletin of the American Astronomical Society* 31, (1999) 905
- Walter, F. and E. Brinks: Holes and Shells in the Interstellar Medium of the Nearby Dwarf Galaxy IC 2574. *The Astronomical Journal* 118, 273-301 (1999)
- Wegner, G., M. Colless, R. P. Saglia, R. K. McMahan Jr., R. L. Davies, D. Burstein and G. Baggley: The Peculiar Motions of Early-Type Galaxies in Two Distant Regions – II. The Spectroscopic Data. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* 305, 259-296 (1999)
- Wilke, K., C. Möllenhoff, and M. Matthias: Mass Distribution and Kinematics of the Barred Galaxy NGC 2336. *Astronomy and Astrophysics* 344, 787-806 (1999)
- Wolff, B., D. Koester, S. Dreizler and S. Haas: Photospheric Metals in Hot DA White Dwarfs. *Astronomy and Astrophysics* 329, 1045-1058 (1998)
- Ziegler, B. L.: The Mg- σ Relation of Elliptical Galaxies at Various Redshifts. In: *Galaxy Scaling Relations: Origins, Evolution and Applications*, ESO Workshop, (Eds.) L. N. da Costa, A. Renzini, Springer, Berlin 1997, 209-214
- Ziegler, B. L. and R. Bender: M 32-like Galaxies: Still Very Rare – N 32 Analogues Do Not Exist in the Leo Group. *Astronomy and Astrophysics* 330, 819-822 (1998)
- Ziegler, B. L., R. P. Saglia, R. Bender, P. Belloni, L. Greggio, and S. Seitz: Probing Early-Type Galaxy Evolution with the Kormendy Relation. *Astronomy and Astrophysics* 346, 13-32 (1999)

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

Immo Appenzeller

