

# Heidelberg-Königstuhl

## Max-Planck-Institut für Astronomie

Königstuhl 17, D-69117 Heidelberg  
Tel.: ++49 (0) 6221-528-0, Fax: 06221-528-246  
E-Mail: [sekretariat@mpia.de](mailto:sekretariat@mpia.de), Internet: <http://www.mpia.de>

Außenstelle: Deutsch-Spanisches Astronomisches Zentrum,  
Calar Alto/Almeria

Apartado Correos 511, Almeria/Spanien  
Tel.: ++34-950-23 09 88, ++34-950-632-500, Fax: 0034-950-632-504  
E-Mail: [»name«@caha.es](mailto:»name«@caha.es)

In das Jahr 2001 fallen mehrere wichtige Meilensteine für die langfristige Entwicklung des Instituts. Zuvorderst konnte mit der Berufung von Prof. Thomas Henning (Jena) als Nachfolger von Prof. Beckwith das Kollegium des MPIA wieder vervollständigt werden. Die geplanten Vorhaben von Herrn Henning auf dem Gebiet der Stern- und Planetenentstehung im wissenschaftlichen und der Interferometrie und Adaptiven Optik (AO) im instrumentellen Bereich lassen erwarten, daß eine führende Rolle des Institutes in diesen Gebieten ausgebaut oder wieder erreicht werden kann. Zusammen mit den vielfältigen extragalaktischen Forschungsaktivitäten am Institut können damit die hervorragenden Beobachtungsmöglichkeiten des MPIA im nahen Infrarot sowohl in der bodengebundenen Astronomie als auch in der extraterrestrischen Forschung in ihrer vollen Bandbreite ausgenutzt werden.

Prof. S. Beckwith (STScI) und Prof. R. Rebolo (IAC) konnten als auswärtige wissenschaftliche Mitglieder gewonnen werden. Mit R. Ragazzoni (Acetri/MPIA) konnte ein Preisträger des Wolfgang-Paul-Preises der Humboldt-Stiftung, des höchst dotierten deutschen Wissenschaftspreises, ans Institut geholt werden, um an AO-Entwicklung auch für das LBT zu arbeiten.

Für seine Verdienste um die Zeitschrift *Sterne und Weltraum* seit 1981 erhielt Jakob Staude den Bruno-H.-Bürgel-Preis der Astronomischen Gesellschaft.

## 1 Personal und Ausstattung

### *In Heidelberg*

*Direktoren:* Rix, Henning (ab 1. 11. 2001).

*Wissenschaftliche Mitarbeiter:* Abraham (bis 22. 4. 2001), Andersen (ab 15. 11. 2001), Bailer-Jones, Beetz, Birkle, Burkert, Dehnen, Feldt, Fried, Graser, Grebel, Haas, Héraudeau, T. Herbst, Hotzel (ab 1. 7. 2001), Jester (ab 15. 9. 2001), Hippelein, Hofferbert, Klaas, Kümmel (bis 2. 12. 2001), Leinert, Lemke, Lenzen, Ligori, Marien, Meisenheimer, Mundt, Naab,

Neckel, Odenkirchen, Ollivier (bis 28. 8. 2001), Phleps (ab 1. 10. 2001), Röser, Slyz (bis 30. 6. 2001), Staude, Stickel, Tóth (ab 15. 10. 2001), Vavrek (ab 1. 9. 2001), Wolf, Wilke.

*Doktoranden:* Bertschik (ab 1. 3. 2001), Büchler (ab 1. 7. 2001), Brunner (ab 1. 9. 2001), Dib, Geyer, Harbeck, Hartung, Heitsch (bis 30. 6. 2001), Hempel (ab 1. 8. 2001), Hetznecker (bis 14. 3. 2001), Hotzel (bis 14. 4. 2001), Jesseit, Jester (bis 14. 9. 2001), Khochar, Kleinheinrich (bis 31. 3. 2001), Kovács (ab 1. 11. 2001), Kranz, Krause, Krdzalic (bis 28. 2. 2001), Lamm, Lang, Maier, McIntosh (15. 1. bis 30. 6. 2001), Mühlbauer, Ofek (29. 1. bis 4. 3. 2001), Phleps (bis 30. 9. 2001), Przygodda, Puga, Rudnick (bis 14. 11. 2001), Sarzi (1. 7. bis 30. 11. 2001), Schuller (bis 14. 2. 2001), Stolte, Walcher (ab 1. 11. 2001), Weiss, Wetzstein (ab 1. 2. 2001), Ziegler (ab 1. 10. 2001).

*Diplomanden:* Bertschik (bis 28. 2. 2001), Tschamber (ab 24. 4. 2001), Walcher (bis 31. 7. 2001), Wetzstein (bis 31. 1. 2001), Ziegler (bis 30. 6. 2001), Zimer (ab Juni 2001).

*Diplomanden von der FH Mannheim:* S. Müller (1. 3. bis 31. 8. 2001), Mohr (ab 1. 9. 2001).

*Studentische Hilfskräfte:* Drepper (ab 1. 3. 2001), Egner (ab 15. 11. 2001), Tschamber (ab 15. 11. 2001), Zimer (ab 15. 8. 2001).

*Wissenschaftliche Dienste:* Bizenberger, Galperine (ab 18. 6. 2001), Grözinger, Hofferbert, Laun, Mathar, Neumann, Quetz.

*Rechner, Datenverarbeitung:* Briegel, Helfert, Hiller, Hippler, Rauh, Storz, Tremmel, Zimmermann.

*Elektronik:* Alter, Becker, Ehret, Grimm, Klein, Mall (ab 1. 9. 2001), Ridinger, Salm, Töws (1. 2. bis 31. 7. 2001), Unser, Wagner, Werner (bis 30. 9. 2000), Westermann, Wrhel.

*Feinwerktechnik:* Böhm, Haffner (ab 1. 9. 2001), Heitz, Meister, Meixner, Morr, Pihale, Sauer.

*Konstruktion:* Baumeister, Ebert, Münch, Rohloff.

*Photolabor:* Anders-Özcan.

*Graphikabteilung:* Meißner-Dorn, Weckauf.

*Bibliothek:* Behme (freigestellt nach Altersteilzeitgesetz ab 1. 10. 2001), Dueck (ab 1. 7. 2001).

*Verwaltung:* Apfel, Flock (freigestellt nach Altersteilzeitgesetz), Gieser, Goldberger, Kellermann, Hartmann, Heißler, Janssen-Bennynck, Kellermann, Papousado, Schleich, Voss, Zähringer.

*Sekretariat:* Goldberger, Janssen-Bennynck, Rushworth (bis 31. 7. 2001), Silventoinen (ab 1. 7. 2001).

*Technischer Dienst und Kantine:* Behnke, Gatz (bis 30. 4. 2001), Herz, M. Jung (ab 15. 2. 2001), Lang, Nauss, B. Witzel, F. Witzel, Zergiebel.

*Auszubildende Feinwerktechnik:* Fabianatz (bis 4. 3. 2001), Greiner (bis 4. 3. 2001), Haffner (bis 31. 8. 2001), Lares, Maurer (ab 1. 9. 2001), Rosenberger (ab 1. 9. 2001), Sauer (ab 1. 9. 2001), Petri, Wesp (bis 31. 8. 2001); *Konstruktion:* K. Jung (bis 6. 2. 2001), Bender (ab 1. 9. 2001).

*Freier Mitarbeiter:* Dr. Thomas Bürke.

*Stipendiaten:* Butler (ab 15. 1. 2001), Caldwell (ab 26. 4. 2001), Chesneau (ab 1. 10. 2001), Cretton (bis 30. 9. 2001), Del Burgo, D'Onghia (ab 1. 12. 2001), Heitsch (1. 7. bis 30. 9. 2001), Hetznecker (1. 9. bis 31. 10. 2001), Kessel (DFG), Klessen (Otto-Hahn-Preis, bis 30. 9. 2001), Kroupa (bis 31. 1. 2001), Lee (ab 1. 11. 2001), Nelson, Pentericci, Popescu (Otto-Hahn-Preis, bis 31. 8. 2001), Travaglio (bis 30. 9. 2001).

*Wissenschaftliche Gäste:* Ábrahám/Ungarn (Juli), Avila/Mexiko (November–Dezember), Bodenheimer/USA (Dezember), Böker/USA (Mai), Ciecielag/Polen (August–September), Devriendt/Frankreich (März–April), Dodt/Deutschland (Juni), Dong/USA (Juni–Juli),

Gallagher/USA (Juni–August), Gupta/Indien (November), B. Herbst/USA (Juni), Hiroshita/Japan (Oktober), Holtzman/USA (Mai), Hozumi/Japan (Mai), Ionita/USA (August–September), Kiss/Ungarn (Januar, September), Klapp/USA (Dezember), Lin/USA (April–Mai), Looze/USA (Juni–August), MacLow/USA (Juli), Makarova/Rußland (November), Mellema/Niederlande (Mai–Juni), Mochizuki/Japan (Mai), Morel/Frankreich (April–Dezember), Morgan/USA (Juni–Juli), O’Dell/USA (Januar–März), Ofek/Israel (Januar–März, Juni/August), Sanchez/Mexiko (November–Dezember), Schechter/USA (Juni–August), Shields/USA (Juli–August), Smith/UK (September), Steinmetz/Deutschland (Mai–Juni), Tóth/Ungarn (Juni–August), Vitvitska/Rußland (Juni–August), Zuther/Deutschland (September).

Durch die regelmäßig stattfindenden internationalen Treffen und Veranstaltungen am MPIA hielten sich weitere Gäste kurzfristig am Institut auf, die hier nicht im einzelnen aufgeführt sind.

*Praktikanten:* Adelman (9.–12. 4. 2001), P. Brunner (ab 1. 9. 2001), Egner (20. 8.–30. 9. 2001), Eiermann (19.–23. 2. 2001), Enbrecht (1. 3.–31. 8. 2001), F. Geyer (3.–28. 9. 2001), Harth (ab 17. 9. 2001), Link (bis 28. 2. 2001), Marquart (5. 3.–8. 4. 2001), Miller (20. 6.–19. 8. 2001), Rohlf (12. 3.–22. 4. 2001), Schmitt (1. 3.–31. 8. 2001), Tamas (20. 8.–2. 11. 2001), Tristram (6.–19. 8., 17.–30. 9. 2001).

*Calar Alto/Almeria*

*Lokale Leitung:* Gredel, Vives.

*Astronomie, Koordination:* Thiele, Prada, Frahm.

*Astronomie, Nachtassistenten:* Aceituno, Aguirre, Alises, Guijarro, Hoyo, Montoya (bis 30. 11. 2001), Pedraz.

*Teleskoptechnik:* Capel, De Guindos, Garcia, Helmling, Henschke, L. Hernandez, Raul López, Morante, W. Müller, Nuñez, Parejo, Schachtebeck, Usero, Valverde, Wilhelmi.

*Technischer Dienst, Hausdienst:* A. Aguila, M. Aguila, Ariza, Barón, Carreño, Corral, Dominguez, Gómez, Góngora, Klee, Rosario Lopez, Marquez, Martinez, F. Restoy, Romero, Saez, Sanchez, Schulz (bis 30. 6. 2001), Tapia.

*Verwaltung, Sekretariat:* M. Hernández, M. J. Hernández, M. I. López, C. Restoy (bis 31. 5. 2001).

## 2 Observatorium Calar Alto

Die Beobachtungszeit an den Teleskopen des Instituts verteilte sich im Frühjahrs- und Herbstsemester 2001 wie folgt (Spalte 3–6: Zahl der zugeteilten Nächte; RDS: deutsche Institute außer MPIA; E: spanische Institute; Andere: ausländische Institute).

Teleskop	Semester	RDS	MPIA	E	Andere
3.5 m	FS01	94	27	21.5	40.5
	HS01	40.6	19.6	11	19.8
	total	134.6	46.6	32.5	60.3
2.2 m	FS01	98	15	21	44
	HS01	110	21	20	34
	total	208	36	41	78
1.23 m	FS01	126.8	36.2	17	–
	HS01	127.4	6	23.7	26.4
	total	254.2	42.2	40.2	26.4

*Wetterstatistik*

Das Jahr 2001 war durch unverhältnismäßig schlechtes Wetter im Frühjahr und Herbst 2001 charakterisiert. Insgesamt gab es 178 klare Nächte mit 6 oder mehr Stunden Beobachtungszeit, insgesamt standen 1731 Stunden zur Beobachtung zur Verfügung. Die Zahl der photometrischen Nächte lag bei 81 Nächten.

Die Beobachtungspläne für das Frühjahrs- und das Herbstsemester 2001 sind im folgenden zusammengestellt.

*Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Frühjahr 2001*

29.12. – 2.1.	Kube (Göttingen), Astrophysikalisches Institut	TWIN	Kartierung des Akkretionsstroms in RX J0501.7–0359
3.1. – 4.1. 1. Nachthälfte	Stolte (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Prime	IMF of young stellar clusters and their environment
3.1. – 8.1. 2. Nachthälfte	Szokoly (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	A Near-infrared Survey of the Lockman Hole
5.1. – 8.1. 1. Nachthälfte	Stanke (Bonn), MPI für Radioastronomie	OMEGA Prime	A proper motion survey in Orion protostellar H <sub>2</sub> jets
9.1. – 11.1.	Hashimoto (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Deep wide-field near-IR search for high redshift radio clusters
12.1. – 13.1.	Barrado y Navascués (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias	OMEGA Prime, Service	The Substellar Mass Function of the Open Cluster M35
14.1. – 15.1.	Kumar (Alcalá de Henares), Observatorio Astronómico Nacional	OMEGA Prime	Youngest Outflows from High Mass YSO
– 16.1.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
17.1. – 20.1.	Feulner (München), Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
21.1. – 22.1.	Muñoz-Tuñón (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	MOSCA, Service	Spectroscopic study into the birth of dwarf galaxies around mergers
23.1. – 26.1.	Prada (Almeria), CAHA	MOSCA	Searching for satellite galaxies at medium redshifts
27.1. – 28.1.	DSAZ	MOSCA	MOSCA Kalibrationsplan
29.1. – 30.1.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
– 31.1.	DSAZ	ALFA	ALFA setup
1.2. – 4.2. 2. Nachthälfte	Huélamo (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	ALFA-Laser	Circumstellar matter and substellar companions in Lindroos systems
1.2. – 4.2. 1. Nachthälfte	Petr (Bonn), MPI für Radioastronomie	ALFA-Laser	Binary mass ratios in the Orion Trapezium Cluster
5.2. – 6.2.	Huélamo (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	ALFA-Laser	Circumstellar matter and substellar companions in Lindroos systems

## Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Frühjahr 2001

– 7.2.	Richichi (Garching), ESO	ALFA-Laser	Follow-up of Lunar Occultation Binaries
8.2. – 10.2.	Woitas (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Bahnbewegung in jungen und massearmen Doppelsternsystemen
11.2. – 12.2.	DSAZ	OMEGA Prime, Service	OPRIME Kalibrationsplan
13.2. – 14.2.	Drory (München), Universitätssternwarte	OMEGA Prime, Service	Deep NIR imaging of field galaxies
15.2. – 19.2.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS Nachfolgeuntersuchungen
20.2. – 25.2.	Saglia (München), Universitätssternwarte	TWIN	The metallicity of elliptical galaxies
26.2. – 27.2.	Vilchez (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	TWIN	Abundance Gradients in Ring Galaxies
28.2. – 2.3.	Kranz (Heidelberg), MPI für Astronomie	TWIN	Dark Matter within Spiral Galaxies
– 3.3.	López (Barcelona), Universitat de Barcelona	TWIN	Spectroscopy of hyper-energetic supernovae at nebular phase
– 4.3.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
5.3. – 6.3.	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Prime, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS
7.3. – 8.3.	Klose (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass, Service	TOO: Gamma-Ray Burst afterglows
9.3. – 12.3.	Napiwotzki (Bamberg), Dr. Remeis-Sternwarte	TWIN	Follow-up observations of possible SN Ia progenitors
13.3. – 15.3.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	TWIN	Spectroscopic signatures of quasar microlensing
16.3. – 23.3.	Thomas (München), Universitätssternwarte	TWIN	The origin of dwarf ellipticals in the Virgo cluster
24.3. – 25.3.	Torra (Barcelona), Universitat de Barcelona	MOSCA	Formacion estelar en halos galacticos inducida por starburst
26.3. – 1.4.	Feulner (München), Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
2.4. – 3.4.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
4.4. – 5.4.	DSAZ	eigenes Gerät, CCD-Ansatz	Optiktests, Service
6.4. – 7.4.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax and Variability in T Dwarfs
8.4. – 10.4.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	Service	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
– 11.4.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
12.4. – 16.4.	Rauch (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Spurenelemente als Entwicklungsindikatoren der PG1159-Sterne

## Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Frühjahr 2001

17.4. – 22.4.	Ziegler (Göttingen), Universitätssternwarte	MOSCA	Kinematic status of early-type galaxies in distant poor clusters
23.4. – 27.4. 1. Nachthälfte	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS
23.4. – 27.4. 2. Nachthälfte	Röser (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Ist der Inverse Effekt real?
28.4. – 29.4.	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS
30.4. – 3.5.	Fried (Heidelberg), MPI für Astronomie	eigenes Gerät, LAICA	Installation und Tests der neuen Weitfeldkamera LAICA
4.5. – 5.5.	DSAZ	ALFA, Service	ALFA setup
– 5.5.	Castro-Tirado (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	OMEGA Cass, Service	Estudio de la presencia de chorros infrarrojos en GRS 1915+105
6.5. – 9.5.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	ALFA-Laser	Direct detection of substellar companions of young nearby stars
10.5. – 11.5.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax and Variability in T Dwarfs
12.5. – 13.5.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
14.5. – 15.5.	Heber (Bamberg), Dr. Remeis-Sternwarte	TWIN	Zeitreihen-Spektroskopie des pulsierenden sdB-Sterns PG 1605+072
16.5. – 17.5.	DSAZ	TWIN, Service	TWIN Kalibrationsplan
18.5. – 21.5.	Feulner (München), Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
22.5. – 25.5.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	MOSCA, Service	SDSS Nachfolgeuntersuchungen
26.5. – 27.5.	Pérez-Fournon (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	MOSCA	MOSCA spectroscopy of obscured AGN
28.5. – 30.5.	DSAZ	eigenes Gerät, Service	PMAS Testnächte
31.5. – 1.6.	DSAZ	OMEGA Cass, Service	Mondbedeckung von 3C 273 / DDT
2.6. – 3.6.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax and Variability in T Dwarfs
4.6. – 6.6.	Kaas (Santa Cruz de La Palma), Nordic Optical Telescope	OMEGA Cass	Stellar IMF of an extremely young cluster in Serpens
7.6. – 11.6.	Stanke (Bonn), MPI für Radioastronomie	OMEGA Prime	H <sub>2</sub> -emission at the earliest stages of massive star formation
12.6. – 13.6.	Yu (Boulder, CO 80309), CASA, University of Colorado	OMEGA Prime	A NIR Survey of the Nearby HII/Star Formation Region W40
14.6. – 19.6.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS Nachfolgeuntersuchungen

*Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Frühjahr 2001*

20.6. – 22.6.	Wagner (Heidelberg), Landessternwarte	MOSCA	Strahlungsprozesse am Ende des Jets von 3C 390.3
23.6. – 26.6.	Böhringer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	MOSCA	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
27.6. – 29.6.	Castro-Tirado (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	Service	ToO observations of GRB

*Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Herbst 2001*

1.7. – 1.7.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass, Service	Parallax of T dwarfs
1.7. – 1.7.	DDT	Service	Director's discretionary time
2.7. – 2.7.	Froeblich (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Eigenbewegungen in molekularen H <sub>2</sub> -Ausströmungen
3.7. – 5.7.	Froeblich (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Eigenbewegungen in molekularen H <sub>2</sub> -Ausströmungen
3.7. – 5.7.	Weiß (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	ALFA Data Calibration and SCIDAR assisted observations
6.7. – 9.7.	Napiwotzki (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	TWIN	Follow-up observations of possible SN Ia progenitors
10.7. – 14.7.	Napiwotzki (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	TWIN	Follow-up observations of possible SN Ia progenitors
10.7. – 14.7.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS follow-up
15.10. – 20.10.	Saglia (München), Universitätssternwarte	TWIN	The metallicity of elliptical galaxies
21.10. – 22.10.	Verdes-Montenegro (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	TWIN	Multiple Merger ULIRGs: The Compact Group Connection
23.10. – 28.10.	Roth (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	eigenes Gerät, PMAS	3D Spektrophotometrie kernnaher planetarischer Nebel in M 31
29.10. – 29.10.	DSAZ	OMEGA Cass	ALFA Setup, AO
30.10. – 31.10.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	OMEGA Cass	Direct detection of substellar companions of young nearby stars
1.11. – 2.11.	Pérez (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	OMEGA Cass	El campo magnético en regiones HII extragalácticas: NGC 604
3.11. – 3.11.	Woitars (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Dynamische Massenbestimmung für massereiche Sterne
4.11. – 4.11.	DDT	Service	Director's discretionary time
5.11. – 5.11.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS follow-up
6.11. – 7.11.	Barrado Navascués (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias	TWIN	HD 209458: Confirming the Transmission Spectrum of an Exoplanet
6.11. – 7.11.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS follow-up

## Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Herbst 2001

8.11. – 11.11.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS follow-up
12.11. – 18.11.	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS
12.11. – 18.11.	Eislöffel (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MOSCA	Giant Planets in Orion
19.11. – 20.11.	Rebolo López (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	MOSCA	Espectroscopia de enanas marrones en Orión y a Per
21.11. – 22.11.	DDT		Director's discretionary time
23.11. – 25.11.	Fried (Heidelberg), MPI für Astronomie	eigenes Gerät, LAICA	Installation und Tests der neuen Weitfeldkamera LAICA
26.11. – 1.12.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	eigenes Gerät, OMEGA2000, Service	Commissioning of Omega 2000, the new IR camera for the 3.5m
2.12. – 4.12.	Preibisch (Bonn), MPI für Radioastronomie	OMEGA Prime, Service	Tiefe nah-infrarot Durchmusterung des jungen Sternhaufens IC 348
5.12. – 7.12.	DSAZ	OMEGA Prime	OMEGA Prime Service
5.12. – 7.12.	Stanke (Bonn), MPI für Radioastronomie	OMEGA Prime, Service	A proper motion survey in Orion protostellar H2 jets
8.12. – 8.12.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass, Service	Parallax of T dwarfs
8.12. – 8.12.	Meisenheimer (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Mondbedeckung von 3C 273
9.12. – 10.12.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	TWIN	Spectroscopic signatures of quasar microlensing
11.12. – 12.12.	Pérez (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	TWIN	Corrugaciones cinemáticas en galaxias espirales
13.12. – 14.12.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN, Service	SDSS follow-up
15.12. – 20.12.	Feulner (München), Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
21.12. – 25.12.	Lamm (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Variability and Rotation of Pre-Main Sequence Stars in NGC 2264
26.12. – 27.12.	DSAZ	MOSCA	Service
28.12. – 29.12.	Barrado Navascués (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias	OMEGA Prime	The Substellar Mass Function of the Open Cluster M35
–	Ortiz (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	OMEGA Cass	Destellos infrarrojos en la Luna por impactos de Leónidas en 2001

## Beobachtungsplan Calar Alto – 2.2-m-Teleskop – Frühjahr 2001

31.12. – 3.1.	Cairós Barreto (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	CAFOS	Uncovering the underlying stellar component of Blue Compact Dwarfs
4.1. – 9.1.	Sanner (Bonn), Sternwarte der Universität	MAGIC wf	Ursprüngliche Massenfunktion offener Sternhaufen
– 10.1.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
11.1. – 14.1.	Stecklum (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MAGIC hr	Near-infrared observations of newly identified young stellar objects
15.1. – 18.1.	Ott (Bonn), Radioastronomisches Institut	MAGIC hr	Dust and Molecular Gas in Metal-Poor Dwarf Galaxies
19.1. – 20.1.	Hessman (Göttingen), Universitätssternwarte	CAFOS, Service	A Search for a Stellar Jet from the Novalike Variable BZ Cam
21.1. – 25.1.	Heidt (Heidelberg), Landessternwarte	CAFOS	Redshifts of RGB BL Lacertae objects
26.1. – 28.1.	Gorosabel (Kopenhagen), DSRI	CAFOS	Fotometria UBVRi de zonas de error de GRBs
29.1. – 31.1.	Grupp (München), Universitätssternwarte	FOCES	Chemische Homogenität der Hauptreihen offener Haufen
1.2. – 3.2.	Grupp (München), Universitätssternwarte	FOCES	Leben wir in einem offenen Sternhaufen?
4.2. – 8.2.	Gredel (Almeria), DSAZ	FOCES	X-ray Induced Chemistry in Translucent Molecular Clouds
9.2. – 12.2.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	MAGIC, Service	SDSS-Nachfolgebeobachtungen
13.2. – 22.2.	Henning (Jena), Astrophysikalisches Institut der Universität	FOCES	A spectroscopic search for very young, massive binaries
13.2. – 22.2.	König (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	FOCES	Search for young nearby stars among flare stars
23.2. – 27.2.	Zickgraf (Kopenhagen), DSRI	FOCES, Service	G–K-Sterne im RASS bei hohem $ b $
28.2. – 1.3.	Wichmann (Kopenhagen), DSRI	FOCES, Service	Junge Sterne in Sonnennähe
2.3. – 5.3.	Engels (Kopenhagen), DSRI	CAFOS	Zwei neue AGN-Gruppen bei $z = 0.2-0.3$
6.3. – 8.3.	Mottola (Kopenhagen), DSRI	CAFOS	Visible Photometry and Spectroscopy of NEA 1998 SF36
– 9.3.	Mottola (Kopenhagen), DSRI	MAGIC wf	NIR Spectroscopy of NEA 1998 SF36
10.3. – 14.3.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	MAGIC, Service	SDSS-Nachfolgebeobachtungen
15.3. – 16.3.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
17.3. – 21.3.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	CAFOS, Service	SDSS-Nachfolgebeobachtungen
22.3. – 24.3.	Meusinger (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CAFOS	QSO-Kandidaten aus dem VPM-Survey im M3-Feld
25.3. – 29.3.	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS

## Beobachtungsplan Calar Alto – 2.2-m-Teleskop – Frühjahr 2001

30.3. – 4.4.	Altmann (Bonn), Sternwarte der Universität	CAFOS	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
30.3. – 4.4.	Barden (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	The Evolution of Starbursts traced by Stellar Populations
5.4. – 5.4.	Barden (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	The Evolution of Starbursts traced by Stellar Populations
6.4. – 9.4.	Moles (Madrid), IMAFF-CSIC	MAGIC	Estudio de estructuras no axisimétricas en galaxias espirales aisladas
10.4. – 11.4.	DSAZ	eigenes Gerät, BUSCA, Service	BUSCA-Übergabe
12.4. – 15.4.	Cordes (Bonn), Sternwarte der Universität	eigenes Gerät, BUSCA	CN-Häufigkeiten in Kugelsternhaufen
16.4. – 18.4.	Altmann (Bonn), Sternwarte der Universität	eigenes Gerät, BUSCA	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
19.4. – 27.4.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	CAFOS, Service	SDSS-Nachfolgebeobachtungen
28.4. – 2.5.	Gänsicke (Göttingen), Universitätssternwarte	CAFOS	The cataclysmic variable population of the Hamburg Quasar Survey
3.5. – 4.5.	DSAZ	CAFOS, Service	CAFOS Kalibrationsplan
5.5. – 7.5.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	Service	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
8.5. – 9.5.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
10.5. – 13.5.	Pérez González (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	CAFOS	Caracterización espacial de la SFR en las galaxias UCM
14.5. – 18.5.	Heber (Bamberg), Dr. Remeis-Sternwarte	eigenes Gerät, BUSCA, Filter:u,b,y,I	Mehrkanalphotometrie des pulsierenden sdB Sterns PG1605+072
19.5. – 20.5.	Napiwotzki (Bamberg), Dr. Remeis-Sternwarte	eigenes Gerät, BUSCA	Welche Massen haben alte Planetarische Nebel?
21.5. – 25.5.	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS
26.5. – 29.5.	Pohlen (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	CAFOS	The nature of galactic disk truncations
1.6. – 6.6.	Torra (Barcelona), Universitat de Barcelona	MAGIC hr	Supergigantes M en las regiones interiores de la Via Lactea
7.6. – 9.6.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	Service	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
10.6. – 15.6.	SDSS-Team, MPI für Astronomie	CAFOS, Service	SDSS-Nachfolgebeobachtungen
16.6. – 22.6.	Böhringer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
23.6. – 24.6.	DDT, MPI für Astronomie/DSAZ	Service	Direktorenzeit
25.6. – 28.6.	DSAZ	eigenes Gerät, Service	Optiktest

## Beobachtungsplan Calar Alto – 2.2-m-Teleskop – Herbst 2001

29.6. – 2.7.	Iglesias (Marseille) Laboratoire d'Astrophysique	MAGIC	The Evolutionary Stage and SFR of Galaxies in HCGs
3.7. – 10.7.	Rebolo (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	Coudé, MAGIC hr, f/12	Oxygen abundances in very metal-poor stars from the infrared lines of OH
11.7. – 13.7.	SDSS, MPI für Astronomie	MAGIC hr, Service	SDSS follow-up
14.7. – 15.7.	DDT	Service	Director's discretionary time
16.7. – 21.7.	Meusinger (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CAFOS	AGN-Stichprobe für die Untersuchung von Langzeitvariabilität
22.7. – 29.7.	Barden (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	The Evolution of Starbursts traced by Stellar Populations
30.7. – 2.8.	König (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	FOCES	Search for young nearby stars among flare stars
3.8. – 6.8.	Koesterke (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	FOCES	Zeitaufgelöste Spektroskopie galaktischer Wolf-Rayet-Sterne
7.8. – 15.8.	Gehren (München), Universitätssternwarte	FOCES	Sodium and Aluminium in different Galactic populations
16.8. – 18.8.	SDSS, MPI für Astronomie	CAFOS, Service	SDSS follow-up
19.8. – 22.8.	Bernabeu (San Vicente de Raspeig), Universidad de Alicante, DFIST-EPSA	CAFOS	Recuperación y seguimiento a largo plazo de objetos del Cinturón de Edgeworth-Kuiper
23.8. – 26.8.	Pascual (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	CAFOS	Evolución de la tasa de formación estelar del Universo
27.8. – 31.8.	Heber (Bamberg), Dr. Remeis-Sternwarte	FOCES	SdB Doppelsterne – ein Test der Sternentwicklungstheorie
1.9. – 10.9.	Gredel (Almeria), DSAZ	FOCES, Service	X-ray Induced Chemistry in Translucent Molecular Clouds
11.9. – 12.9.	DDT	Service	Director's discretionary time
13.9. – 20.9.	CADIS Team (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS, Service	Ergänzungsbeobachtungen zur Vervollständigung von CADIS
21.9. – 24.9.	Montes (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	FOCES	Estrellas frías en grupos cinemáticos jóvenes
25.9. – 29.9.	Przybilla (München), Universitätssternwarte	FOCES	Quantitative Spektroskopie von galaktischen Überriesen
30.9. – 5.10.	Fuhrmann (München), Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
6.10. – 6.10.	Richichi (Garching), ESO	MAGIC hr	Lunar occultation of the T Tau system
7.10. – 10.10.	Fuhrmann (München), Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
11.10. – 13.10.	Nathues (Katlenburg-Lindau), MPI für Aeronomie	CAFOS	Spektroskopie von erdbahnkreuzenden Asteroiden
14.10. – 19.10.	Böhringer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen

*Beobachtungsplan Calar Alto – 2.2-m-Teleskop – Herbst 2001*

20.10. – 24.10.	SDSS, MPI für Astronomie	CAFOS, Service	SDSS follow-up
25.10. – 27.10.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
28.10. – 29.10.	DDT	Service	Director's discretionary time
30.10. – 5.11.	Henning (Jena), Astrophysikalisches Institut der Universität	FOCES	Is the coalescence theory right?
6.11. – 7.11.	Barrado Navascués (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias	CAFOS	HD209458: Confirming the Transmission Spectrum of an Exoplanet
8.11. – 15.11.	Stelzer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	The Rotation of Brown Dwarf Candidates in Taurus
16.11. – 21.11.	Stelzer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	FOCES	Coordinated observations of chromospheric and coronal activity in weak-line T Tauri stars
22.11. – 24.11.	SDSS, MPI für Astronomie	MAGIC hr, Service	SDSS follow-up
25.11. – 28.11.	Sánchez Béjar (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	MAGIC	Búsqueda de planetas aislados en Orión y caracterización de las atmósferas subestelares
29.11. – 2.12.	König (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	FOCES	Search for young nearby stars among flare stars
3.12. – 6.12.	Zickgraf (Kopenhagen), DSRI	FOCES, Service	G–K-Sterne im RASS bei hohem  b
7.12. – 12.12.	Dreizler (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	CAFOS	An observing campaign for the DB variable KUV 05134+2605
13.12. – 15.12.	Krause (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS	Spectroscopy of the youngest Herbig Ae/Be stars
16.12. – 17.12.	DDT	Service	Director's discretionary time
18.12. – 20.12.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	Service	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
21.12. – 25.12.	Stecklum (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MAGIC hr	Identification of the driving sources of Herbig-Haro flows
26.12. – 26.12.	DDT	Service	Director's discretionary time
27.12. – 30.12.	Szokoly (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	MAGIC wf, Service	The near infrared luminosity function of galaxies

*Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Frühjahr 2001*

31.12. – 7.1.	Kube (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	Kartierung des Akkretionsstroms in RX J0501.7–0359
8.1. – 23.1.	Mundt (Heidelberg), MPI für Astronomie	CCD-Kamera	Variability and Rotation of Pre-Main Sequence (PMS) Stars in NGC 2264
8.1. – 29.1. 2 h/Nacht	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31

## Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Frühjahr 2001

24.1. – 29.1.	Haberzettl (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	CCD-Kamera	Photometrische Eigenschaften von Low Surface Brightness Galaxien, (Kompensation für SCIDAR)
30.1. – 11.2.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
12.2. – 14.2.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
12.2. – 1.3. 2 h/Nacht	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
15.2. – 22.2.	Prada (Almeria), CAHA	CCD-Kamera	Broad band photometry of satellites in external galaxies
23.2. – 1.3.	Refsdal (Kopenhagen), DSRI	CCD-Kamera	Hamburger Quasar Monitoring Programm, (Kompensation für SCIDAR)
2.3. – 7.3.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
8.3. – 18.3.	Altmann (Bonn), Sternwarte der Universität	CCD-Kamera	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
19.3. – 4.4.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	MAGIC	Long term infrared monitoring of variable L dwarfs
5.4. – 9.4.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
10.4. – 16.4.	Aronica (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	MAGIC	Strukturuntersuchungen von peanut-Bulges
17.4. – 21.4.	Aronica (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	CCD-Kamera	Strukturuntersuchungen von peanut-Bulges
22.4. – 3.5.	Haberzettl (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	CCD-Kamera	Photometrische Eigenschaften von Low Surface Brightness Galaxien
4.5. – 16.5.	Engels (Kopenhagen), DSRI	MAGIC	Classification of the Arecibo sample of OH/IR stars
17.5. – 23.5.	Lahulla (Madrid), Observatorio Astronómico de Madrid	CCD-Kamera	Estudio fotometrico de la familia de asteroides hungaros
24.5. – 29.5.	Dettmar (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	CCD-Kamera	Starformation and magnetic field structure in late type galaxies
30.5. – 3.6.	Wagner (Heidelberg), Landessternwarte	CCD-Kamera	The size of emission regions in Blazars
4.6. – 6.6.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
8.6. – 17.6.	Torra (Barcelona), Universitat de Barcelona	MAGIC	Supergigantes M en las regiones interiores de la Via Lactea
18.6. – 29.6. 2 h/Nacht	Wagner (Heidelberg), Landessternwarte	CCD-Kamera	The size of emission regions in Blazars

## Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Herbst 2001

30.6. – 5.7.	Weiß (Heidelberg), MPI für Astronomie	eigenes Gerät, SCIDAR	ALFA Data Calibration and SCIDAR assisted observations
6.7. – 16.7.	Engels (Kopenhagen), DSRI	MAGIC	Classification of the Arecibo sample of OH/IR stars
17.7. – 16.8.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
17.7. – 26.7.	Schuh (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD-Kamera	Synchronisation in AM Her Systemen
27.7. – 3.8.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
4.8. – 16.8.	Kiss (Szeged), University of Szeged	CCD-Kamera	Spectrophotometric monitoring of small bodies in the solar system
17.8. – 23.8.	Krusch (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	eigenes Gerät, WWFPP	Dwarf galaxy population of Hickson Compact Groups
24.8. – 6.9.	Comerón (Garching), ESO	MAGIC	Cygnus OB2: is it really so massive?
7.9. – 9.9.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	Service	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
7.9. – 25.9.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
10.9. – 17.9.	Pérez González (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	CCD-Kamera	Gradientes de color de las galaxias UCM
18.9. – 25.9.	Altmann (Bonn), Sternwarte der Universität	CCD-Kamera	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
26.9. – 7.10.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
8.10. – 18.10.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
8.10. – 18.10.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	CCD-Kamera	Mapping extranuclear gas in a large sample of Seyfert galaxies
19.10. – 28.10.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
29.10. – 5.11.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
29.10. – 5.11.	Sánchez Fernández (Madrid), LAEFF-INTA		Proposta de ToO para fuentes transitorias suaves de rayos-X
6.11. – 7.11.	Barrado Navascués (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias	MAGIC	HD209458: Confirming the Transmission Spectrum of an Exoplanet
8.11. – 21.11.	Lahulla (Madrid), Observatorio Astronómico de Madrid	CCD-Kamera	Estudio fotométrico de la familia de asteroides húngaros
8.11. – 21.11.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
22.11. – 25.11.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31

*Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Herbst 2001*

26.11. – 2.12.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	Service	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
26.11. – 2.12.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
3.12. – 9.12.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
10.12. – 26.12.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
10.12. – 26.12.	Scholz (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CCD-Kamera	Rotation und Variabilität von jungen Braunen Zwergen
27.12. – 30.12.	Riffeser (München), Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31

### 3 Teleskope

*Erneuerung der Steuerung des 3.5-m-Teleskops*

Die Arbeiten an der neuen Steuerung sind noch nicht abgeschlossen. Lediglich die Kuppelsteuerung wurde im Sommer 2001 umgebaut und erfolgreich in Betrieb genommen. (R. Wolf, Gredel, Grimm, Müller, Zimmermann)

*Kuppellüftung*

In den Sommermonaten wurden von der Firma DSD zusätzliche Lüftungsöffnungen zur Verbesserung des Kuppel-Seeings in die 3.5-m-Kuppel geschnitten. Sie befinden sich in der dem Spalt gegenüberliegenden Seite zwischen den Bogenträgern und reichen bis fast zur Höhe der Kranbahn. Sie können mit Lamellenjalousien verschlossen werden.

### 4 Instrumentelle Entwicklungen, Rechenanlagen

#### 4.1 Instrumente für Calar Alto

*LAICA: Large Area Imager for Calar Alto*

Die neue Weitfeldkamera LAICA wurde im April zum ersten Mal am Teleskop eingesetzt. Da zwei der vier CCDs erst kurz vor den Tests geliefert wurden, konnten noch keine Optimierungen vorgenommen werden. Es zeigte sich, daß das Auslesen noch nicht störungsfrei erfolgt und wesentlich verbessert werden muß. Von den 16 Quadranten lieferten zwei kein Signal, was auf einen defekten Vorverstärker bzw. einen Riß im Substrat zurückzuführen war. Es zeigte sich aber auch, daß es keine unlösbaren Probleme mit der Kamera gibt, soweit man dies nach Tests unter mäßigen Bedingungen beurteilen kann. (Fried, Marien, Grimm, Klein, Unser, Briegel, Zimmermann)

*OMEGA 2000:**eine neue Weitfeldkamera für das nahe Infrarot am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto*

Für dieses Instrument, das im Jahresbericht 2000 ausführlich beschrieben ist, wurden inzwischen alle wesentlichen Bauteile gefertigt bzw. geliefert. Allerdings ist die Integration noch nicht soweit abgeschlossen, daß der erste Einsatz am Teleskop wie ursprünglich geplant 2002 stattfinden kann. Er ist momentan für Anfang des Jahres 2003 vorgesehen. (Bailer-Jones, Bizenberger et al.)

*CCD-Systeme*

Anfang des Jahres wurden mit Lock #6 und Lock #7 die letzten zwei CCD 485 von BAE (ehemals Lockheed) für das Laica-Projekt geliefert. Die Qualität der CCDs genügt den Spezifikationen und ist vergleichbar mit Lock #4 und Lock #5, mit der Ausnahme, daß ein Quadrant von Lock #6 durch Leuchten des Ausgangsverstärkers beeinträchtigt wird. Als Meß-CCDs für Laica wurden die Detektoren Lock #4, Lock #5, Lock #6 und Lock #7 ausgesucht. Ende April fanden auf dem Calar Alto die ersten Laica-Tests statt, bei denen sich die folgenden Problembereiche zeigten: Das Signal zweier Quadranten bestand nur aus Rauschen, die Lichteintrittsfenster der CCDs beschlugen während der Messungen am Teleskop mit Tau, ein Kanal der Leiteinrichtung fiel vollständig aus und die LAICA-Ausleseelektronik arbeitete unzuverlässig und mit zu hohem Störpegel.

Leider zeigte sich später am MPIA, daß der Ausfall der beiden Quadranten seine Ursache in den CCD-Detektoren hatte: Lock #5 hatte ähnlich wie zuvor Lock #3 (siehe Jahresbericht 2000) einen Sprung im Substrat und bei Lock #7 fiel ein Ausgangsverstärker auf dem CCD total aus. Glücklicherweise konnte später auch Lock #5 vom Hersteller repariert werden. Die Ursache für den Ausfall von Lock #7 könnte ein Steckerproblem beim Anschluß des Dewars an die Ausleseelektronik gewesen sein. Der Ausfall von zwei CCDs durch Sprünge im Substrat führte zu einer Reihe von mechanischen Änderungen in der CCD-Montierung, wodurch die Belastungen der Detektoren besonders auch beim Kühlen reduziert werden konnten. Das Beschlagen der Dewarfenster soll in Zukunft durch die Spülung mit Stickstoffgas aus dem Dewartank vermieden werden. Ende November zeigte sich bei Kühltests, daß der reparierte Quadrant von Lock #3 bei Temperaturen unter  $-80^{\circ}\text{C}$  ausfällt, eine weitere sofortige Reparatur kam jedoch aus Termingründen nicht in Frage. LAICA wurde zum Jahresende hin komplett betriebsbereit gemacht.

Die Beteiligung des MPIA am DIVA-Projekt erfuhr im abgelaufenen Jahr eine Ausweitung über die Beratertätigkeit hinaus. Die für die Mission vorgesehenen CCD-Detektoren der Firma Marconi sollen in einer Laborstudie genauer untersucht werden. Besonderes Augenmerk gilt den Fragen des Wärmeeintrags und des Dunkelstroms sowie der Auswirkungen der extraterrestrischen Strahlungsbelastung. Die Studie soll teilweise parallel an der Sternwarte der Universität Bonn und am MPIA durchgeführt werden. Dazu wurden im Rahmen eines DFG-Antrags vier Musterdetektoren bestellt, die Anfang 2002 geliefert werden sollen. Am MPIA wurden die für die Untersuchung notwendigen Komponenten wie Kryostat und TDI-Lichtquelle vorbereitet.

Die Thüringer Landessternwarte Tautenburg beabsichtigt, das Schmidt-Teleskop mit einem  $4\text{K} \times 4\text{K}$ -CCD vom Typ 486 der Firma BAE auszustatten. Das CCD 486 ist das Nachfolgemodell der in Laica benutzten CCDs, und unsere Erfahrung mit diesen Detektoren sollen in den Bau eines Kryostaten und den Betrieb des Systems einfließen. Ein erster Schritt war das Vermessen der Planlage des Detektors mit Hilfe eines Laser-optischen Meßsystems im Dezember am MPIA. (Marien)

*DIMM: Differential Image Motion Monitor*

Im März 2001 wurde der Differential Image Motion Monitor in den regulären Betrieb übernommen. Das Gerät führt Absolutmessungen des Seeing im 20-Sekunden-Rhythmus durch. Die Messungen im Sommer 2001 zeigen, daß das mittlere Seeing am Calar Alto unter 1 Bogensekunde liegt. (Gredel, Thiele)

## 4.2 Das LBT und seine Instrumentierung

*LUCIFER: Die Multimode-Infrarotkamera für das LBT*

Nach ersten Fehlversuchen konnten die IRG2-Blanks für die Optik in befriedigender Qualität hergestellt werden. Das Konzept der Kryogenen Struktur mit allen beweglichen Teilen wurde fertiggestellt. Der Kryostat selbst wurde soweit ausgearbeitet, daß voraussichtlich im März 2002 der Tank bestellt werden kann. Einzelteile wie die ADCs für die Ausleseelektronik, der Detektor-Multiplexer und das Engineering-Array wurden geliefert,

das Science-Array wird voraussichtlich Mitte 2002 geliefert. (Bizenberger, Laun, Lenzen, Grimm, Rohloff)

*LINC: die mit 23 m Öffnung beugungsbegrenzte Kamera für das LBT*

Die konzeptionelle Entwicklung der beugungsbegrenzten Weitfeldkamera (Felddurchmesser 1') für das LBT wurde unter Leitung von T. Herbst fortgeführt. Der eigentliche Strahlvereiner („beam-combiner“) wird am MPIA entworfen und konstruiert, der Kryostat und der Tip-tilt-Sensor werden von der Universität Köln (Prof. Eckart) beigestellt. Die adaptive Optik wird in Acetri (P. Salinari) zusammen mit R. Ragazzoni (MPIA/Acetri) entwickelt. Ein erster „concept design review“ wurde im November 2001 durchgeführt, das endgültige Konzept soll bis Mitte 2002 stehen. LINC ist als zweistufige Entwicklung vorgesehen. Zunächst soll die Beugungsgrenze mit nur einem natürlichen Leitstern erreicht werden; in einer zweiten Stufe (NIRVANA) soll mit Hilfe von multikonjugierter adaptiver Optik (MCAO) eine Wellenfrontkorrektur bei kürzeren Wellenlängen ( $< 1 \mu\text{m}$ ) erzielt werden.

### 4.3 Instrumente für andere Observatorien

*CONICA: Die Hochauflösende IR-Kamera für das VLT*

Im März 2001 wurde CONICA in Meudon mit der Adaptiven Optik NAOS vereinigt. Ein Team des MPIA sorgte vor Ort für den fachgerechten Einbau der Verkabelung, der Kühlwasserversorgung, der CCC-Kühlung und des Kryostaten selbst in die Nasmyth-Plattform und den Original-Corotator, wie sie in einem Labor in Meudon aufgebaut waren. Für weitere sechs Monate wurde das Gesamtsystem NAOS-CONICA auf Herz und Nieren geprüft. Letzte Optimierungen wurden angebracht, bis das Instrument schließlich im Oktober die Abnahme in Europa erfolgreich passierte. Nach einem Lufttransport nach Santiago und anschließendem LKW-Transport auf den Paranal konnte das Gesamtinstrument schließlich im November auf der Nasmyth-Plattform der UT4 aufgebaut werden.

Unter großem Interesse der internationalen Presse konnte das Gesamtsystem erstmals am Teleskop überaus erfolgreich eingesetzt werden (siehe Press Release der ESO vom 3. November 2001). (Becker, Böhm, Hartung, Laun, Lenzen, Meixner, Münch, Rohloff, Storz, Wagner)

*MIDI: interferometrisches Instrument für das VLTI für das mittlere Infrarot*

Projektleitung: Graser, Leinert

Das „Final Design Review“ für das MIDI-Instrument wurde für Optik, Mechanik und Elektronik am 1. März und für die Software am 17. November 2001 von ESO formell für abgeschlossen erklärt. Parallel dazu wurden im Labor in Heidelberg Aufbau und Test des Instruments vorangetrieben. Das Herzstück des Geräts, die „kalte Optik“, wurde am 21. Mai vom Partnerinstitut ASTRON in Dwingeloo angeliefert, mit anschließender optischer Justierung und schrittweiser mechanischer Feinabstimmung in Heidelberg. Im November und Dezember konnten dann an einem im Labor aufgebauten künstlichen Stern erstmals interferometrische Messungen durchgeführt werden – allerdings noch nicht in dem am Teleskop vorgesehenen automatisiertem Betrieb. Im Laufe des Jahres erarbeitete die „Science group“ von MIDI die Grundzüge der Beobachtungsprogramme für die 30 Nächte garantierter Beobachtungszeit an den 8-m-Teleskopen des VLTI. Das Dokument mit Objektlisten und „Abstracts“ der einzelnen Programme findet sich auf der MIDI Internetseite des Instituts. Die Inbetriebnahme des Instruments am VLTI-Interferometer auf dem Paranal ist für Ende 2002 vorgesehen.

*Stand der Entwicklung der Untersysteme:*

Die *Detektor-Auslese-Elektronik* wurde mit Hilfe des in einem Testdewar untergebrachten „Engineering grade“-Detektors (Raytheon SiAs,  $240 \times 320$  pixel) getestet und verbessert. Danach wurde die Elektronik benutzt, um den endgültigen Detektor im MIDI-Dewar zu betreiben. Der vorgesehene Betrieb des Detektors einschließlich der Synchronisation mit der MIDI-internen „Delay line“ war mit dem angestrebten Ausleserauschen von weniger

als 1000 Elektronen möglich, jedoch nur mit einer Auslesezeit von 11 ms (anstatt der erforderlichen 5 ms) für das volle Array und nicht mit der erwünschten Flexibilität. Daher wurde gegen Jahresende eine neue Version der Auslese-Elektronik in Betrieb genommen, die durch eine Verdoppelung der Übertragungstrecke und neue Firmware die angesprochenen Einschränkungen beheben soll. (Grimm, Ligori)

*Dewar:* Das in der Feinmechanik-Werkstatt des MPIA hergestellte endgültige Dewar (85 cm (B)  $\times$  60 cm (L)  $\times$  80 cm (H) bei einem Gewicht von etwas mehr als 500 kg) wurde in Betrieb genommen. Die Temperaturen für den Bereich der inneren, kalten Optik und den Detektor liegen mit 35 K und 5 K gut im angestrebten Bereich. Die ab August durchgeführten Funktionstests bestätigten die Zuverlässigkeit des gesamten Kryovakuumsystems. (Böhm, Laun, Rohloff)

*Kontroll-Elektronik:* Innerhalb des Kryostaten wurden Temperatursensoren, Heizungen, Thermostate, Referenz- und Endlagenschalter eingebaut und mit kryogenen Flachbandkabeln verbunden. Für die Zugentlastung der nur 0.1 mm starken Konstantandrähte wurde eine spezielle Vergußtechnik entwickelt. Die Lineartische der „warmen Optik“ wurden für den Betrieb nach ESO-Standard modifiziert. Die erforderlichen Not-Aus-Schalter für den CO<sub>2</sub>-Laser wurden installiert. Beim Öffnen der Abdeckung oder bei zu geringem Kühlwasserfluß schaltet der Laser nun automatisch ab. Zwei der drei geplanten Elektronikschränke wurden für die Instrument-Kontroll-Elektronik bestückt und mit Kühlsystemen versehen. Die Verkabelung des Instruments wurde weitgehend abgeschlossen. (Wagner)

*Optik und optische Justierung:* Die vor dem Dewar aufgebaute „warme Optik“ (geliefert vom Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik) erhielt eine neue Grundplatte, da die alte nicht ausreichend steif war, um einen Transport per Kran zu erlauben. Auch war sie zu anfällig gegen Anregung von Vibrationen. Im übrigen konnte die „warme Optik“ bei den durchgeführten Tests ihre Funktionstüchtigkeit unter Beweis stellen: sowohl die Einspeisung der Strahlung der Laborlichtquellen (Laser, Schwarzkörperstrahler) wie die Bewegung von Piezos und Motoren für den Weglängen-Ausgleich der beiden Strahlenbündel funktionierten planmässig. Unter Mithilfe von ASTRON wurde das Verfahren für die optische Justierung der „kalten Optik“ bestimmt und danach im Labor die recht aufwendige Justierung im Warmen durchgeführt. Die Zielvorgaben, die beiden interferierenden Lichtbündel auf 0.1 mm genau zu überlagern und die Strahlbündel auf 10'' parallel einzustellen, wurden nahezu erreicht. Die abschließende Justierung soll durchgeführt werden, sobald das optische Verhalten des Instruments im Kalten ausreichend genau bekannt ist. (Annelie Glazenborg-Kluttig (ASTRON), Sebastien Morel (ESO), Frank Przygodda)

*Labortests:* Inzwischen können alle vorgesehenen Funktionen des Instruments mittels Benutzeroberfläche ausgeführt werden. Im November gelang es erstmals, die zu erwartenden Interferenzstreifen für Licht des im Labor aufgebauten künstlichen Sterns nachzuweisen. Der Streifenkontrast betrug 80%, was die gute Qualität der optischen Komponenten und die Genauigkeit der optischen Justierung widerspiegelt. Befriedigend ist, daß die optische Justierung sich beim Abkühlen des Instruments nur unwesentlich geändert hat. Nicht kritisch, aber verbesserungsbedürftig, sind noch Hintergrundhelligkeit, interne Reflexe und verbleibende Vibrationsbewegungen des Bildes auf dem Detektor (< 1 Pixel). (Chesneau, Jaffe (Leiden), U. Neumann, Przygodda)

*Rechner und Software:* Für die neue Detektor-Auslese-Elektronik mußte ein Teil der Auslesesoftware neu entwickelt werden. Außerdem wurde die Software-Schnittstelle für den sehr schnellen Daten-Transfer zwischen der Detektor-Workstation und der „Near-Real-Time-Software“-Workstation definiert und als Austausch von FITS-Dateien über ein shared memory implementiert. Die Instrument-Control-Software zur Bewegung der Elektromotoren, zum Auslesen zahlreicher serieller Schnittstellen und zur schnellen Variation des optischen Wegunterschiedes über zwei Piezos war während mehrerer Wochen – im wesentlichen der Zeiten im kalten Zustand – erfolgreich im Testeinsatz. Die Implementierung der „Observation Software“ auf der sogenannten Instrument-Workstation wurde begonnen, und die ersten rudimentären Tests zur Interaktion mit dem „Broker of Observation Blocks“, also der darüberliegenden Kommandoschnittstelle des Batch-Betriebes, durchgeführt; dies schließt

die Programmierung von „Templates“ mit ein, die quasi als Formulare durch den Astronomen mit Parameterwerten vor der Datenaufnahme auszufüllen sind (NEVEC/Leiden). Die Programmierung der off-line-Datenauswertung, sowohl für Labortests wie für den späteren wissenschaftlichen Betrieb, machte gute Fortschritte. (Storz, U. Neumann, Mathar, bei NEVEC: de Jong, Bakker, Jaffe (Koordinator), bei DESPA, Paris-Meudon: Nafati)

#### 4.4 Instrumentelle Entwicklung und Datenverarbeitung für die extraterrestrische Forschung

##### *PRIME – The Primordial Explorer: Ein NIR-survey-Satellit*

Die Industriestudie zur Machbarkeit des PRIME-Teleskops wurde bei Kayser-Threde Mitte des Jahres zum Abschluß gebracht. Das Projekt wurde auf der deutschen Seite dem Gutachterausschuß der DLR präsentiert. In internationaler Zusammenarbeit mit den beteiligten Instituten (Johns Hopkins University, Fermi National Accelerator Laboratory, Space Telescope Science Institute, NASA Goddard Space Flight Center, Institut d'Astrophysique de Paris, Swales Aerospace and Space Dynamics Laboratory) wurde der PRIME Phase-A Report fertiggestellt, der im Dezember an die NASA geliefert wurde. Down-selection ist von der NASA für Juli 2002 angekündigt. (D. Lemke, R. Lenzen, H.-W. Rix)

##### *ISOPHOT-Datenzentrum*

Im letzten Jahr der ISO-Postoperations-Phase wurden die Arbeiten zur Programmentwicklung und Kalibrationsanalyse für die Version 10 der automatischen Datenanalyse (Offline Processing OLP V10.0) abgeschlossen. Mit der Prozessierung und Auswertung mehrerer hundert repräsentativer Testfälle wurde der Fortschritt gegenüber der „Pipeline V9.0“ gründlich überprüft. Dies war die letzte Verbesserung der im ISO-Datenzentrum in VILSPA laufenden Software. Mit ihr wurde das ISO Legacy Archiv erzeugt.

Die neue Version brachte weitere Verbesserung in der photometrischen Kalibrationsgenauigkeit. Darüber hinaus wurden mit der Validierung gechopppter Messungen mehrere tausend Beobachtungen allen Beobachtern zugänglich gemacht. Die Kalibrationsgenauigkeit der gechopppten Messungen ist etwas geringer als bei Staring-Mode-Beobachtungen. Im fernen Infraroten gibt es eine Limitierung in der Meßgenauigkeit durch Cirruskonfision. Die Flatfieldgenauigkeit von mehreren tausend Rasterkarten sowohl im Staring als auch im gechopppten Mode wurde durch verbessertes Deglitching und statistische Methoden auf wenige Prozent Genauigkeit verbessert. Für Multi-Apertur-Messungen gelang es, ein Auswerteverfahren für relative Wachstumskurven zu implementieren.

Im Rahmen eines Projektes zur Messung des extragalaktischen Hintergrundlichtes wurde eine nochmals verfeinerte Kalibration von instrumentellen Effekten unter Benutzung aller geeigneten Messungen in der Missionsdatenbasis durchgeführt. Dies umfaßt eine Verbesserung der Detektordunkelsignale (instrumenteller Nullpunkt), eine verfeinerte Korrektur der von der Auslesefrequenz abhängigen Signalableitung und die Messung des Himmelsstreulichtanteils am Signal der internen Eichquellen (absolute photometrische Kalibration). Des weiteren wurde das Transientenverhalten der C100-Kamera-Empfänger unter Flußwechsel charakterisiert. Diese neuen Eichungen sollen im ersten Halbjahr 2002 in die ISOPHOT Interaktive Analysesoftware (PIA) integriert werden.

Das ISOPHOT-Datenzentrum in Heidelberg hatte im Berichtsjahr acht Besucher mit mehrtägigem Aufenthalt. Im Februar fand in Villafranca die ISO Calibration Legacy Conference mit starker Beteiligung des ISOPHOT-Datenzentrums statt. Auf der Konferenz wurden alle Kalibrationsschritte und die erreichten Kalibrationsgenauigkeiten des ISO-Archivs dargestellt. Außerdem wurde Expertenwissen an die Wissenschaftler und Ingenieure zukünftiger Missionen weitergegeben. Bis zum Jahresende 2001 sind ~ 190 Veröffentlichungen mit ISOPHOT-Daten in Zeitschriften mit Referee-System erschienen, das entspricht der Bearbeitung von ca. 25 % der wissenschaftlichen Datenbasis. Im Sommer begann die Vorbereitung für die fünfjährige Archivphase, die sich an die Postoperations-Phase anschließt und die sich der Bearbeitung der restlichen 75 % der Daten und der Steigerung von Genauigkeit

und Nutzerfreundlichkeit des ISO-Daten-Archives widmen wird. (Lemke [ISOPHOT-PI], Ábrahám, del Burgo, Haas, Héraudeau, Hotzel, Kiss, Klaas, Krause, Stickel, Tóth, Wilke)

#### *PACS – Fern-Infrarot-Kamera für den Satelliten HERSCHEL*

Für den PACS-Fokalebene-Chopper wurden nach Abschluß der Design-Phase sämtliche mechanischen Komponenten des Lifetime-Modells (LM) sowie Teile für die Testaufbauten in den Werkstätten des MPIA gefertigt und an die Firma Zeiss übergeben. Zur Vorbereitung des Lebensdauertests wurde ein weiteres Versuchsmodell des Choppers von Zeiss im Kryostaten bei  $T \sim 4$  K charakterisiert. Die CuBe-Kreuzfedergelenke, die während des Raketenstarts und der anschließenden dreijährigen Operationsphase großen Belastungen ausgesetzt sind, werden in zusätzlichen Lebensdauertests am Fraunhofer-Labor für Betriebsfestigkeit (LBF) bei 300 K, d. h. bei nochmals um den Faktor 1.3 gesteigerten Belastungen, für den Einsatz im Weltraum qualifiziert.

Als größeren Beitrag zum PACS-Instrument hat das Institut die Spezifikationen des kalten Kabelbaums erarbeitet. Dazu gehören die Definition aller 1148 Leitungen einschließlich der Kaltstecker-Belegungen und aller elektrischen Parameter. Dieses Dokument ist auch eine wichtige Grundlage für das Thermal-Konzept des Instrumentes, es wird ferner die Ausschreibungsunterlage für die industrielle Fertigung eines weltraumqualifizierten Kabelbaums sein.

Der Detektor-Teststand mußte für weitere Vorverstärker-Typen umfangreich umgerüstet werden. Erste Tests mit einem schwach gedrückten Ge:Ga-Array ( $\lambda < 130 \mu\text{m}$ ) und mit einer neuen Entwicklungsstufe der kalten Ausleseelektronik (CRE) wurden durchgeführt. Vorbereitet wurden Testserien mit einer inzwischen weiter verbesserten CRE-Version.

Für die bevorstehenden Routinetests der Detektorzeilen der FIR-Kameras wurde mit der Firma Stöhr, Augsburg, ein geeigneter Testkryostat entworfen und ein entsprechender Lieferauftrag erteilt. Das IR-Labor wurde mit einem leitfähigen Fußbodenbelag ausgestattet, der jetzt einen sauberen Faraday-Raum garantiert.

MPIA-Vertreter nehmen regelmäßig an Trainingseinheiten des PACS-Kontrollzentrum-Teams (PACS ICC) teil und tragen zur Definition von Benutzeranforderungen für die PACS-Softwaresysteme bei. Zum Aufbau wichtiger PACS-Kontrollzentrum-Komponenten wurden Arbeitsgruppen eingesetzt. MPIA beteiligt sich an den Gruppen Kalibration (Leitung) und Kommandierung. Im Dezember wurden erste Entwürfe des PACS-Kalibrationsdokumentes und der Testprozeduren für den PACS-Chopper fertiggestellt. (Lemke, Galperine, Grözinger, Hofferbert, Klaas, Vavrek)

#### *Next Generation Space Telescope (NGST)*

NGST soll als drittes Fokalebene-Instrument ein Gerät für den Spektralbereich des mittleren Infrarot (MIRI) von 5 bis 28  $\mu\text{m}$  erhalten. Es besteht aus einer hochauflösenden Kamera und einem Spektrometer für mittlere Auflösung. Die Betriebszeit soll 10 Jahre betragen. Das Instrument soll je zur Hälfte von amerikanischen und europäischen Instituten gebaut werden, die für ihre Beiträge mit garantierter Beobachtungszeit honoriert werden. Das MPIA ist Teil des europäischen Konsortiums und bietet die Entwicklung aller Kryomechanismen zur Positionierung der optischen Komponenten (Gitter, Filterräder, Spiegel) im Kryovakuum ( $T \sim 7$  K) an. Auf diese Aufgabe ist das Institut durch die erfolgreichen Entwicklungen von ISOPHOT und PACS gut vorbereitet. Im letzten Quartal des Berichtsjahres begann eine von der ESA finanzierte Phase-A-Studie unter Führung des ATC Edinburgh, zu der MPIA mit den Arbeitspaketen „Kryomechanismen“ und „Elektrische Auslegung“ beiträgt. (Lemke, Grözinger, Henning, Hofferbert, Rohloff)

## 4.5 Rechenanlagen

(Helfert, Hiller, Rauh, Tremmel)

Auch in diesem Jahr wurden mehrere Sun-SparcStation-20-Rechner durch neue Ultra-80-Workstations mit vielfacher Rechenleistung ersetzt. Die endgültige Ablösung der alten

SS10- und SS20-Rechner wird im Jahr 2002 erfolgen. Das Datenarchiv wurde von einer CD-Jukebox-Lösung auf eine Festplatte umgelegt, um von jedem Arbeitsplatz einen schnelleren und einfacheren Zugriff zu ermöglichen. Veralterte und/oder defekte NCD-X-Terminals wurden durch „thin clients“ ersetzt, die ein deutlich besseres Preis/Leistungs-Verhältnis aufweisen.

Für Sloan (SDSS) und CADIS wurde jeweils ein weiteres Nexsan-RAID-System mit einer Kapazität von 1 Terabyte beschafft, um die ständig wachsende Datenmenge ablegen und verarbeiten zu können. SDSS erhielt zudem noch einen schnelleren Server-Rechner. Für die Theoriegruppe wurde in der AlphaStation ein drittes GRAPE-5-Board installiert und das PC-Cluster auf 8 GB Hauptspeicher aufgerüstet.

Durch die Beschaffung und Installation eines Summit-5i-Gigabit-Switches der Fa. Extreme Network konnte die Grundlage für ein Gigabit-Backbone geschaffen werden. So wurde auch die Verbindungsstrecke zum Astrolabor auf 1 GB hochgerüstet und die Switch-to-Switch-Verbindungen im Hauptgebäude über den zentralen Summit-5i geführt. Die Elektronikabteilung erhielt einen Summit-24, um eine schnelle Anbindung ans Wissenschaftsnetz des Hauses und eine leistungsfähige Verbindung der Entwicklungsrechner untereinander zu gewährleisten.

Die Konstruktions-SW (ProE) wurde von der bisherigen UNIX-Umgebung auf eine Windows-NT-Umgebung transferiert, so daß nun nahezu alle Konstruktionsarbeitsplätze mit identischer Hard- und Software ausgestattet sind. Hier wurde auch zur besseren und schnelleren Übertragung der Konstruktionsdaten in den Produktionsablauf ein schneller PC installiert, der die Anbindung an die Hochleistungsfräsmaschine der mechanischen Werkstatt gewährleistet.

Zur Erhöhung der Sicherheit unserer Rechnerumgebung vor Angriffen von außen wurden sicherere Protokolle (secure pop/imap), Proxy-Server für ftp und http und strenge Internet-Zugangsregeln im Router implementiert sowie alle allgemeinen Sun-Workstations auf Solaris 8 aufgerüstet.

#### *Theoriegruppe*

Markus Wetzstein entwickelte in Zusammenarbeit Thorsten Naab, Andy Nelson, Michael Bertischik, Sadegh Khochfar und Andreas Burkert einen neuen Simulationscode für  $N$ -Körpersimulationen und Gasdynamik. Der Code zeichnet sich durch sehr hohe Geschwindigkeit aus. Er vereint verschiedene numerische Strategien zur schnellen Berechnung von Gravitationskräften und zur Lösung der Hydrodynamischen Gleichungen mit Smooth Particle Hydrodynamics. Insbesondere wird die Spezialhardware GRAPE zur Ausrechnung von Gravitationskräften benutzt. In Zukunft wird dadurch die Simulation von Objekten mit wesentlich höherer Auflösung möglich sein.

Aus diesem Projekt ergab sich auch eine Zusammenarbeit mit der Gruppe von Prof. Dr. Reinhard Männer (Technische Informatik) der Universität Mannheim. In diesem Projekt werden rechenintensive Operationen aus der Gasdynamik, unter Verwendung des SPH-Formalismus, auf frei programmierbaren Chips (FPGA) implementiert, um höhere Verarbeitungsgeschwindigkeiten bei gasdynamischen Simulationen zu erreichen.

## **5 Galaktische Astronomie – Astronomische Programme und Ergebnisse**

### **5.1 Junge Sterne und Interstellare Materie**

#### *Junge Doppelsterne*

Im Sternentstehungsgebiet der Ophiuchus-Wolke wurde eine systematische Suche nach jungen Doppelsternen begonnen, da frühere Untersuchungen dieser Region eher sporadischer Natur waren. Damit soll insbesondere der Frage nachgegangen werden, ob die Häufigkeit junger Doppelsterne in erster Linie durch die Dichte des Sternentstehungsgebiets bestimmt

ist. Ophiuchus müßte dann eine Mittelstellung zwischen der großen im Taurus und der kleinen im Trapezhaufen beobachteten Doppelsternhäufigkeit einnehmen. Die Auswertung der Daten bestätigt bisher in groben Zügen diese Vermutung – jedenfalls wird die hohe Doppelsternhäufigkeit der Sternentstehungsregion Taurus keinesfalls auch nur annähernd erreicht. (Leinert; Woitas, Tautenburg; Köhler, San Diego)

Im Zuge des ALFA Science Demonstration Program wurden mit Hilfe der Kombination von ALFA und dem 3D-Instrument räumlich hochaufgelöste Spektren des T-Tauri-Systems gewonnen. Bisher ausgewertet sind vor allem die Spektren der beiden stellaren Komponenten. Aus diesen konnte die Extinktion der Südkomponente neu bestimmt und die bisherige Vorstellung, diese sei hinter der Akkretionsscheibe der Nordkomponente verborgen, widerlegt werden. Außerdem konnte bei AO-unterstützten Specklebeobachtungen ein bereits früher von Koresko et al. gefundener Begleiter von T Tauri Süd im Abstand von nur  $0''.08$  bestätigt werden. Ein Vergleich mit den Daten von Koresko et al. ließ eine erste Bahnbestimmung zu und führte in Kombination mit den Spektraldaten zu einem neuen Modell des Systems T Tau S. (Kasper, Feldt, Herbst, Hippler; Ott und Tacconi-Garman, MPE, Garching)

#### *Drehimpulsentwicklung junger Sterne*

Im Rahmen seiner Doktorarbeit hat M. Lamm zusammen mit R. Mundt und C. Bailer-Jones sowie W. Herbst (Wesleyan University) die Rotationsperioden von Sternen im jungen (2–4 Myr) offenen Sternhaufen NGC 2264 bestimmt ( $D = 770$  pc). Diese Bestimmung ist Teil eines umfassenden Programms zur Untersuchung der zeitlichen Entwicklung des Drehimpulses junger Sterne und zur Messung der Drehimpulsverteilung in Haufen verschieden Alters. Wie bereits frühere Untersuchungen zeigen, spielt für die Stärke des Drehimpulses das Vorhandensein einer zirkumstellaren Scheibe eine entscheidende Rolle. Sterne mit zirkumstellarer Scheibe rotieren deutlich langsamer als solche ohne. Als mögliche Erklärung dafür dient die magnetische Ankopplung des Sterns an die Scheibe. Die Scheibe führt den so vom Stern übertragenden Drehimpuls durch magnetisch getriebene Ausströmungen ab.

An der Oberfläche junger Sterne bilden sich häufig große ausgedehnte Sternflecken, deren Verteilung lange genug stabil ist, um eine periodische Helligkeitsmodulation des rotierenden Sterns hervorzurufen. Aufeinanderfolgende Helligkeitsmessungen eines Sterns bieten deshalb die Möglichkeit, seine Rotationsperiode zu bestimmen. NGC 2264 wurde von Dezember 2000 bis März 2001 mit dem WFI am 2.2-m-Teleskop der MPG/ESO in 44 Nächten beobachtet. Die Daten wurden ausgewertet. Etwa 11 000 Sterne scheinbarer  $I$ -Helligkeit zwischen  $I = 10$  mag und  $I = 21$  mag konnten so auf periodische Variabilität hin untersucht werden. Dabei wurden ca. 600 periodisch Veränderliche entdeckt. Eine Altersüberprüfung der Veränderlichen steht noch aus. Bei der sehr pessimistischen Annahme, daß es sich bei nur 70% der Veränderlichen um junge Sterne handelt, bedeutet dies mindestens eine Verdreizehnfachung (von 31 auf ca. 400) der Zahl junger Sterne mit bekannter Periode in NGC 2264. Die Rotationsperiode der Sterne liegt typischerweise zwischen 0.5 und 10 Tagen. Für Sterne mit einer  $I$ -Helligkeit von  $I \leq 15.5$  mag (d. h.  $M \gtrsim 0.25 M_{\odot}$ ) ergab sich eine bimodale Verteilung der Rotationsperioden, die ihre Maxima bei ca. 1 und 4 Tagen hat – was gegenüber der bimodalen Verteilung des jüngeren Orion-Nebelhaufens (ONC, Alter  $\sim 1$  Myr, Maxima bei 2 und 5 Tagen) eine Verschiebung zu kürzeren Perioden bedeutet.

Für die masseärmeren Sterne mit  $I \geq 16$  mag zeigte sich hingegen keine bimodale Verteilung und eine wesentlich kürzere mittlere Rotationsperiode als bei den Sternen des ONC. Diese kürzeren Rotationsperioden lassen sich am einfachsten dadurch erklären, daß die Sterne in NGC 2264, bedingt durch ihr höheres Alter, einen kleineren Radius und einen wesentlich geringeren Anteil von Sternen mit Scheiben haben, welche den Drehimpuls abführen könnten. Somit ist der Drehimpuls für die meisten Sterne in etwa konstant und die alterbedingte Schrumpfung des Sterns führt zu einer höheren Rotationsgeschwindigkeit.

Die Analyse der im Orionnebel-Haufen (ONC) gemessenen Rotationsperioden junger Sterne wurde fortgesetzt. Grundlage dieser Messungen sind die zum Jahreswechsel 1998/1999

erhaltenen umfangreichen photometrischen Sequenzen des ONC. Es wurden von 404 Sternen die Rotationsperioden bestimmt, wobei für 335 Sterne eine Massenabschätzung von Hillenbrand (1997, AJ 113, 1733) vorlag: Die meisten dieser Sterne besitzen Massen  $< 0.3 M_{\odot}$ . Unsere Daten bestätigen die bereits bei deutlich weniger Sternen gefundene bimodale Verteilung der Rotationsperioden (mit Maxima bei etwa 2 und 8 Tagen) für Sterne mit Massen  $\geq 0.25 M_{\odot}$ . Des weiteren zeigen die Daten, daß die mittlere Rotationsperiode zu geringeren Massen deutlich abnimmt, jedoch ist die Rotationsperiodenverteilung bei einer gegebenen Masse sehr breit, mit einer Schwankungsbreite von etwa einen Faktor 10. Unsere Daten zeigen, daß die massearmen Sterne bei etwa 30% ihrer Zerreißgeschwindigkeit rotieren, während die entsprechenden Werte für die sonnenähnlichen Sterne 5–10% betragen. Dies ist jedoch hauptsächlich eine Folge der Abnahme der Zerreißgeschwindigkeit mit abnehmender Masse. Das vielleicht interessanteste Ergebnis dieser Untersuchung ist die geringe Variation des mittleren spezifischen Drehimpulses  $J/M$  als Funktion der Masse. Über den Massenbereich von 0.1–1  $M_{\odot}$  bleibt  $J/M$  mindestens innerhalb eines Faktors 2 konstant. (Mundt, Bailer-Jones; W. Herbst, Wesleyan University, Middletown)

#### *Jets von jungen Sternen*

Die Auswertung der HST/WFPC2-Aufnahmen von FS Tau und dessen Umgebung in den Schmalbandfiltern  $H\alpha$ , [S II] und in den Breitbandfiltern F569W und F791W wurde zum Abschluß gebracht. Es konnten keine Hinweise auf einen Jet oder sonstige räumlich ausgedehnte Ausströmungen bei dem jungen Doppelsternsystem FS Tau A nachgewiesen werden. Die Interpretation der Daten konzentrierte sich daher auf den protostellaren Jet von FS Tau B, der zum ersten Mal mit einer räumlichen Auflösung von  $0''.1$  untersucht wurde. Die Breite dieses Jets nimmt ungewöhnlicherweise mit dem Abstand zur Quelle ab, was vermutlich durch eine Rekollimation des Jets in größeren Entfernungen von der Quelle verursacht wird. Bedingt durch die hohe räumlichen Auflösung der HST-Aufnahmen sind kleinskalige Strukturänderungen im Jet erkennbar, und so kann man feststellen, daß Jetknoten bzw. Flußmaxima mit Minima der Jetbreite korrelieren. Das Linienverhältnis  $H\alpha/[S II]$ , d. h. die Stärke der Anregung, nimmt mit dem Abstand zur Jet-Achse zu. Dies deutet darauf hin, daß ein relativ hoher Anteil der Linienemission durch Mitführung („Entrainment“) von Materie aus der Umgebung durch den Jet hervorgerufen wird. (Mundt; Woitas, Eislöffel, Tautenburg; Ray, Dublin)

Die Analyse der mit HST/STIS gewonnenen Langspalt-Spektren des bipolaren knotigen Jets von RW Aur wurde zum Abschluß gebracht. Obwohl das Kontinuum dieses hellen klassischen T Tauri-Sterns relativ stark ist, konnte es in den Langspalt-Spektren so gut wie vollständig subtrahiert werden. Damit konnte die Linienemission erstmals bis zu einem Abstand von  $0''.2$  ( $\approx 30$  AE) von der Quelle untersucht werden. Die STIS-Spektren enthalten die  $H\alpha$ -Linie und die wichtigsten verbotenen Emissionslinien [O I], [N II] und [S II]. Es wurden insgesamt sieben Spektren aufgenommen, die jeweils in Spaltlagen parallel zur Jet-Achse, aber mit Offsets von jeweils  $0''.07$  plaziert wurden. Sie bilden damit einen dreidimensionalen Datensatz (Dispersionsrichtung und zwei Raumrichtungen).

Aus diesem Datensatz können entweder Bilder des Jets in unterschiedlichen Geschwindigkeitsintervallen rekonstruiert oder das Geschwindigkeitsprofil der Emissionslinien als Funktion des Ortes untersucht werden. Vorläufige Ergebnisse dieser Untersuchung sind: Der Jet bleibt auch auf Abständen von weniger als  $1''$  von RW Aur stark kollimiert, und die Geschwindigkeitsprofile der Emissionslinien besitzen im untersuchten Bereich des Jets nur ein Maximum bei  $v \approx 100 \text{ km s}^{-1}$ . Es gibt also, wie bereits aus bodengebundenen Untersuchungen bekannt, keine Niedergeschwindigkeitskomponente der verbotenen Linienemission, ganz im Gegensatz zu vielen anderen Jets junger Sterne. Die bereits vorher bekannte Geschwindigkeitsasymmetrie zwischen den beiden Komponenten des bipolaren Jets (die blauverschobene Komponente hat eine ca. doppelt so große Radialgeschwindigkeit wie die rotverschobene) ist bereits relativ nahe ( $\approx 30$  AE) an der Quelle vorhanden. (Mundt; Woitas, Eislöffel, Tautenburg; Ray, Dublin; Bacciotti, Florenz)

Zusätzliche Analysen der HST/STIS-Spektren des Jets von DG Tau zeigen signifikante Unterschiede in den Radialgeschwindigkeiten der Emissionslinien in den Spektren der gegen-

überliegenden Seiten der Jetachse. Die gemessenen Geschwindigkeitsunterschiede betragen zwischen 5 und 20 km s<sup>-1</sup>. Die gemessenen Radialgeschwindigkeiten sind für Wellenlängenverschiebungen aufgrund ungleichförmiger Ausleuchtung des Spektrographenspalt korrigiert und wurden mit zwei unterschiedlichen Methoden gemessen. Nimmt man an, daß der Jet axialsymmetrisch ist, so kommt die südöstliche Seite der Jetströmung dem Beobachter schneller entgegen als die nordwestliche. Interpretiert man dieses Verhalten als Rotation, dann rotiert der Jet von DG Tau im Uhrzeigersinn, wenn man entlang des Jets zur Quelle schaut, wobei die Rotationskomponente der Geschwindigkeit 6–15 km s<sup>-1</sup> beträgt. Diese Werte für die Rotationsgeschwindigkeit des Jets und die daraus abgeleiteten Werte für den Drehimpulsfluß stimmen überein mit den Vorhersagen gängiger Jetmodelle, bei denen die Kollimation und Beschleunigung der Jets mittels rotierender Magnetosphären erfolgt. (Mundt; Bacciotti, Florenz; Eislöffel, Solf, Tautenburg; Ray, Dublin).

#### *Extrasolare Planeten, Braune Zwerge und Sterne geringer Masse*

Zusammen mit D. Barrado y Navascués (Madrid), M. R. Zapatero-Osorio, R. Rebolo, V. Béjar (IAC, Teneriffa) und E. L. Martin (Hawaii) setzten C. A. L. Bailer-Jones und R. Mundt ihre Untersuchung der gefundenen, zum Teil sehr massearmen Braunen Zwerge in dem jungen (~ 5 Myr) offenen Sternhaufen Sigma Orionis fort. Mit Hilfe des Spektrographen FORS 1 am VLT wurden Spektren niedriger Auflösung ( $R \sim 250$ ) von 15 Braunen Zwergen mit planetaren Massen ( $\lesssim 12 M_{Jup}$ ) aufgenommen. Die ermittelten Spektraltypen liegen im Bereich von M9 bis L5 und passen gut zu den aus den Farben ermittelten Spektraltypen. Die Spektren zeigen, daß bei den bisher auf photometrischem Wege gefundenen Braunen Zwergen die Kontamination durch sehr späte Vorder- oder Hintergrundsterne gering ist und bisherige Abschätzungen der Massenfunktion im substellaren Bereich nicht durch Kontamination verfälscht werden können. Bei 2/3 der untersuchten Braunen Zwerge konnte H $\alpha$  in Emission nachgewiesen werden. Es wird vermutet, daß dieser Anteil bei Spektren höherer Auflösung deutlich höher wäre.

V. Béjar, M. R. Zapatero-Osorio, R. Rebolo (IAC, Teneriffa), D. Barrado y Navascués (Madrid) und E. L. Martin (Hawaii) führten zusammen mit C. A. L. Bailer-Jones und R. Mundt eine Untersuchung der substellaren Massenfunktion des jungen Sternhaufens  $\sigma$  Orionis durch. An dem Projekt waren auch I. Baraffe, C. Chabrier und F. Allard (Lyon) beteiligt. Diese Untersuchung der substellaren Massenfunktion basiert hauptsächlich auf photometrischen Daten im I-, Z- und J-Band und neuesten Entwicklungsrechnungen substellarer Objekte. Die Massenfunktion  $dN/dm$  wurde für Sterne mit Massen  $\leq 0.2 M_{\odot}$  bis hinein in den planetaren Massenbereich ( $\lesssim 12 M_{Jup}$ ) abgeleitet. Es zeigt sich, daß  $dN/dm \propto m^{-\alpha}$  ist, d. h. mit abnehmender Masse der Objekte ansteigt und zwar mit einem Exponenten von  $\alpha = 0.8 \pm 0.4$ . Dieses Ergebnis deutet darauf hin, daß Braune Zwerge mit planetaren Massen so häufig sind wie Braune Zwerge im Massenbereich von 12–75  $M_{Jup}$ , und daß beide Klassen substellarer Objekte etwa so häufig sind wie die Sterne im Haufen. Falls die Sternenstehung in unserer Galaxis sich hauptsächlich in Sternhaufen vollzieht (bzw. vollzogen hat), wie das von vielen Astronomen vermutet wird, so ist auch in unserer Sonnenumgebung ein ähnlich hoher Anteil an substellaren Objekten wie im  $\sigma$  Orionis-Haufen zu erwarten.

Die Suche nach und Untersuchung von massearmen Sternen und Braunen Zwergen in nahen Sternentstehungsgebieten wurden fortgesetzt. Grundlage dieser Untersuchungen sind am Wide Field Imager (WFI) des 2.2-m-Teleskops auf La Silla gewonnene Daten. Geeignete Methoden für die Analyse der vorliegenden WFI-Bilder zur Suche Brauner Zwerge in Sternentstehungsgebieten wurden entwickelt und angewandt. Die vorliegenden WFI-Aufnahmen sind weitgehend reduziert. Mit der Photometrie der Aufnahmen und der Analyse ihrer Ergebnisse wurde begonnen. Im Sternentstehungsgebiet Chamaeleon I wurden aus (I, R-I)-Farben-Helligkeitsdiagrammen 70 neue Kandidaten für Braune Zwerge ermittelt. Alle bisher bekannten Braunen Zwerge konnten identifiziert werden. Die H $\alpha$ -Emission der neuen Kandidaten wurde überprüft, um zu bestätigen, daß sie massearme Mitglieder des Sternentstehungsgebietes sind. Eine photometrische Methode zur Bestimmung des Spektraltyps der Kandidaten mit (M915, M855-M915)-Farben-Helligkeitsdiagrammen wurde entwickelt.

Diese Methode zeigt, daß fast alle unsere Kandidaten vom Spektraltyp M sind, wobei ein großer Anteil einen so späten Spektraltyp hat, daß es sich sehr wahrscheinlich um Braune Zwerge handeln muß. Es gibt jedoch noch eine Gruppe sehr schwacher Objekte, deren Spektraltyp bisher nicht abgeleitet werden konnte. Wenn ihre substellare Natur bestätigt wird (Spektraltyp L), enthält unsere Durchmusterung Objekte bis zur Massengrenze des Deuteriums Brennens.

Mit demselben Verfahren wurde in den Lupus-Dunkelwolken eine Population von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen gefunden (Mundt; López Martí, Tautenburg)

C. Bailer-Jones hat seine im letzten Jahresbericht beschriebenen Untersuchungen der Atmosphären ultrakühler Zwerge mittels zeitaufgelöster Photometrie fortgesetzt. Dieses Jahr hat er sich auf Untersuchungen im nahen Infrarot konzentriert. Dazu gehören insbesondere Beobachtungen in den J- und Ks-Bändern dreier L-Zwerge (mit MAGIC am 1.23-m-Teleskop des Calar Alto, in Zusammenarbeit mit M. Lamm) sowie zeitaufgelöste Spektrophotometrie zwischen 1 und 2.5 Mikron (mit Omega Cass am 3.5-m-Teleskop des Calar Alto). Ziel dieser Untersuchungen ist es, die Ursache der entdeckten Variabilität festzustellen, d. h. insbesondere zwischen Staubwolken-Szenarien und solchen, die von magnetisch induzierten Sternflecken ausgehen, zu unterscheiden. Die Analyse dieser Daten ist im Gange und soll 2002 veröffentlicht werden.

In Zusammenarbeit mit R. Smart (Turin) und Hugh Jones (Liverpool) hat C. Bailer-Jones ein Projekt zur Messung der Parallaxen einer Reihe von T-Zwergen begonnen. Dabei handelt es sich um substellare Objekte, die kühler sind als L- und M-Zwerge und deren Spektren von molekularen Absorptionen von Wasser, Methan sowie druckinduziertem molekularem Wasserstoff beherrscht werden. Bei jedem der rund 20 bisher bekannten Objekte ist Methan in den Spektren des H- und K-Bandes erkennbar. Verglichen mit M- und L-Zwergen scheinen die Unterschiede zwischen den Spektren von T-Zwergen relativ schwer erkennbar zu sein. So muß zum Beispiel der bekannte Parallaxen-T-Zwerg G1570D etwa 250 K kühler sein als G1229B, obwohl ihre Spektren sehr ähnlich sind und eher den Reflexionsspektren des Jupiter als Spektren von L-Zwergen gleichen. Um die spektralen Unterschiede zwischen T-Zwergen richtig verstehen zu können, sind absolute Helligkeiten die verlässlichste Methode zur klaren Unterscheidung von T-Zwergen – trotz der Tatsache, daß die Temperaturen dieser Objekte wahrscheinlich einen Bereich von einer Größenordnung (von rund 1400 bis 150 K) überdecken.

Die Bestimmung von Sternparallaxen ist für die meisten Beobachtungstests zu Sternaufbau und -entwicklung von grundlegender Bedeutung. Dies gilt auch im Bereich der T-Zwerge, wo im Prinzip die absolute Helligkeit und ein zuverlässiges Modell zusammen mit spektroskopisch gemessener Temperatur und Oberflächengravitation ausreichen, um Masse und Alter zu bestimmen. Diese Bestimmung wiederum ist entscheidend für alle Versuche, die Massenfunktion für T-Zwerge abzuleiten. Da T-Zwerge im Optischen, wo üblicherweise Parallaxenmessungen stattfinden, sehr schwach sind, wurden für diesen Zweck J-Bandaufnahmen verwendet, die mit Omega Cass am 3.5-m-Teleskop am Calar Alto gewonnen wurden. Die ersten erfolgreichen Messungen für dieses mehrjährige Projekt wurden 2001 durchgeführt.

#### *Beiträge der ISO 170- $\mu$ m-Zufallsdurchmusterung zur Fragen der Sternentstehung*

Die Suche nach ungewöhnlichen galaktischen und extragalaktischen Quellen in der Datenbank der kompakten Serendipity-Quellen wurde begonnen, indem die 170- $\mu$ m-ISO-Daten mit weiteren großflächigen Nah- und Ferninfrarot durchmusterungen (2MASS, MSX, IRAS) gekreuzkorreliert wurden. Aussichtsreiche Kandidaten für Sternentstehungsregionen sowie für Galaxien mit ungewöhnlich hoher Staubmasse wurden identifiziert.

Nachfolgebeobachtungen zur Erforschung dieser Objekte im (Sub)millimeterbereich wurden vom Mauna Kea (SCUBA) und Pico Veleta (MAMBO) aus durchgeführt. Die Kombination von Ferninfrarotmessungen im Maximum der thermischen Emission mit der hohen räumlichen Auflösung von bodengebundenen Submm-Kontinuumsbeobachtungen erlaubt

eine genauere Lokalisierung und Charakterisierung der vorhandenen Staubkomponenten. Einige der eingebetteten stellaren Quellen konnten vom Calar Alto aus spektroskopisch gemessen werden (CAFOS, TWIN). Die beobachtete starke Linienemission aus einer dichten zirkumstellaren (Akkretions-)Umgebung zeigt den kürzlichen Beginn von Sternentstehung in diesen Objekten.

Die mit der 170- $\mu\text{m}$ -Zufallsdurchmusterung identifizierten kalten Knoten in den nahen Molekülwolken-Komplexen in Chamaeleon, Taurus und Ophiuchus wurden miteinander verglichen. Eine Staubtemperatur von etwa 13 K stellt überall einen Grenzwert dar. Höhere Temperaturen werden in der  $\rho$ -Ophiuchi-Wolke gefunden, sie sind mit einer außergewöhnlich hohen Sternentstehungs-Effizienz verbunden. Es wurde gezeigt, daß die sehr kalten Knoten als Stätten zukünftiger Sternentstehung anzusehen sind.

Die Vorbereitung des ersten Katalogs mit den kältesten kompakten galaktischen Knoten wurde weiter fortgesetzt. (Stickel, Hotzel, Krause, Tóth, Klaas, Lemke; Mattila, Helsinki; Müller, ESA)

#### *Massereiche junge Sterne, Ultrakompakte H II-Gebiete*

Insgesamt stehen aus dem Science Demonstration Program von 1999 und 2000 räumlich hochauflösende (stets besser als  $0''.4$ ) Daten zu insgesamt 15 ultrakompakten H II-Gebieten (UCH IIs) zur Verfügung. Teilweise wurden Polarisationsmessungen und langspalt-spektroskopische Untersuchungen durchgeführt. Von allen Quellen stehen NIR-Breitband-Bildern zur Verfügung. Mittlerweile sind alle Daten vollständig analysiert und werden bald zur Veröffentlichung eingereicht. Diese wird aus einem elektronischen Katalog bestehen und einen ersten Überblick über die Massenverteilungsfunktion in mitteltief eingebetteten UCH IIs geben. Tiefer eingebettete Quellen stehen zur Beobachtung mit Hilfe des NAOS-IR-Wellenfrontensensors an.

Eine Sonderstellung unter den Objekten nimmt S106 ein. Hier sind Breit- und Schmalbandbeobachtungen sowie Polarisationsdaten ausgewertet. Im Kern des Gebietes sind insgesamt fast 200 Einzelquellen identifiziert. Mit Hilfe der Polarisationsdaten konnte das Vorhandensein einer weiteren starken Lichtquelle in der Region – die aus MIR- und mm-Daten vermutet wurde – ausgeschlossen werden. (Feldt, Costa, Hippler, Puga, Weiß)

Die ISOPHOT-S-Spektren von 10 tief in interstellaren Staub eingebetteten jungen stellaren Quellen wurden auf spektrale Merkmale von Ammoniak-, Methanol- und Methaneis hin untersucht. Insbesondere der Nachweis von Ammoniak bei  $9.0 \mu\text{m}$  und Methaneis bei  $9.7 \mu\text{m}$  erfordert eine zuverlässige Auswertetechnik, da sich diese als zusätzliche Absorptionen im stark ausgeprägten Silikatabsorptionsband zeigen. Da die Form des letztgenannten nicht genau bekannt ist, muß es durch Polynomfits modelliert werden. Dabei sind die Polynomordnung, die Zahl der unabhängigen Datenpunkte, die Weite des Fitbereiches und die Stabilität des Fitalgorithmus aufeinander abzustimmen. Zur Überprüfung dieser Technik wurden für helle Quellen spektral höher aufgelöste SWS-Spektren herangezogen. Es wurde eine sehr gute Übereinstimmung in den Eis-Linien gefunden. In der Quelle W33A wurden alle drei Eisarten bei  $7.7$ ,  $9.0$  und  $9.7 \mu\text{m}$  deutlich nachgewiesen. Schwächer sind die Absorptionslinien in den Quellen AFGL 2136, HH 100, Cep A und NGC 7538-IRS9. Entdeckt wurde Ammoniak in den Quellen AFGL 2136, Cep A und Barnard 5 sowie Methaneis in Cep A. Der Anteil von Ammoniak ist vergleichbar mit dem von Kohlendioxid; Wassereis ist in 10facher Menge vorhanden. (Klaas, Abrahám, Lemke, mit Gürtler, Henning, Schreyer (Jena))

#### *Röntgenabsorption in Molekülwolken*

Zur Untersuchung des Einflusses von Röntgenabsorption auf die Chemie interstellarer Gaswolken wurden Molekülhäufigkeiten als Funktion der Röntgen-Ionisationsrate berechnet. Die Modellvorhersagen wurden mit den gemessenen Säulendichten in der Sichtlinie zum Stern Cyg OB2 No. 12 verglichen. Dabei konnte gezeigt werden, daß die Röntgenstrahlung, die von den Sternen der OB2-Assoziation stammt, die Chemie in der Wolke dominiert. Insbesondere konnte die sehr hohe Häufigkeit von  $\text{H}_3^+$  erklärt werden. Als Nebenprodukt

führten die mit FOCES am 2.2-m-Teleskop gewonnenen Beobachtungen zur Entdeckung von Rubidium in der interstellaren Materie. (Gredel; Black, Yan, Dalgarno, CFA)

#### *CO-Häufigkeiten in der Bok-Globule Barnard 68*

Mit radiospektroskopischen Beobachtungen niedriger CO-Rotationsübergänge konnte die räumliche Verteilung der CO-Häufigkeiten in gasförmiger und in fester Form in der Globule Barnard 68 (B 68) bestimmt werden. Das Ausfrieren des CO-Gases auf Staubkörnchen wird mit einem Gleichgewicht zwischen den wichtigsten Adsorptions- und Desorptionsprozessen quantitativ gut beschrieben. Wichtige physikalische Parameter der Globule wurden ermittelt: Mit einer Entfernung von 80 pc und einer Gesamtmasse von  $0.7 M_{\odot}$  ist B 68 wesentlich näher, kleiner und leichter als bisher angenommen. (Hotzel; Harju, Mattila, Juvela, Universität Helsinki; Haikala, ESO/SEST, Chile)

#### *Theoretische Untersuchungen*

##### *zur Entwicklung von Molekülwolken und zur Stern- und Planetenentstehung*

Michael Geyer untersuchte mit Andreas Burkert im Rahmen seiner Doktorarbeit die Entstehung von massereichen gebundenen Sternhaufen. Der Wettlauf zwischen effizienter Sternentstehung und Feedback-Prozessen bestimmt, ob ein neu geborener Sternhaufen gebunden ist oder nicht. Ionisierende Strahlung oder Winde massereicher Sterne können das restliche Gas aus der Wolke herausschleudern und damit die weitere Sternentstehung stoppen. Ausgehend von kalten turbulenten Molekülwolken wurde die Entstehung eines Sternhaufens unter Verwendung des SPH-Formalismus mit einem idealisierten Sternentstehungsmechanismus simuliert. Sterne werden als stoßfreie Teilchen eingeführt und Feedback führt zu einer thermischen Aufheizung des umgebenden Gases. In der kollabierenden und fragmentierenden Molekülwolke hängt die Effizienz der Sternentstehung und damit die Gebundenheit des Systems sehr stark davon ab, mit welcher Verzögerung das Feedback nach der Sternentstehung einsetzt. Weiterhin beeinflusst ein globales Kriterium, von welcher Dichte an Gas in Sterne umgewandelt wird, die Sternentstehungsgeschichte während des Kollapses.

Um besser zu verstehen, welchen Einfluß Turbulenz in Molekülwolken auf Sternentstehungsprozesse ausübt, untersuchte Fabian Heitsch in seiner Doktorarbeit die drei folgenden Fragen: (1) Kann magnetohydrodynamische Überschallturbulenz den gravitativen Kollaps einer Molekülwolke verhindern? (2) Wie (zuverlässig) können wir Meßwerte für Magnetfeldstärken in turbulenten Molekülwolken bestimmen? (3) Kommen externe Alfvén-Wellen als Treiber für Überschallturbulenz in Frage?

Der erste Teil der Arbeit stellt fest, daß Turbulenz eine selbstgravitierende Region zwar insgesamt, aber nicht auf kleinen Skalen stabilisieren kann und somit Sternentstehung sich nicht durch Turbulenz verhindern läßt. Im zweiten Teil überprüft Fabian Heitsch die Chandrasekhar-Fermi-Methode zur Bestimmung von Magnetfeldstärken in turbulenten Molekülwolken und schlägt eine Verbesserung der Methode sowie eine empirische Vorschrift und eine Korrektionsmethode vor, die alle zusammen die Abschätzung der Feldstärke erheblich verbessern. Schließlich ergibt sich im letzten Teil, daß externe Alfvén-Wellen kaum als alleinige Treiber für Überschallturbulenz in Molekülwolken in Betracht kommen.

In Zusammenarbeit mit W. Benz hat A. Nelson ein früheres Projekt zur Modellierung der Migration junger jupiterähnlicher Planeten in Akkretionsscheiben fortgeführt und abgeschlossen. Es wurde festgestellt, daß die Form sich bildender Planeten von der Größe eines Bruchteils der Jupitermasse weder eine Scheiben-Kern- noch eine Hüllenstruktur haben kann. Die Autoren meinen, daß sich daher in einer Hülle eine intermittierende Rotationsinstabilität entwickeln muß, die zu einem deutlichen Anwachsen der Massenakkretionsrate und Verminderung der Bildungszeitskala führen kann. Andy Nelson und sein Mitarbeiter verglichen die Ergebnisse ihrer Simulationen mit den Vorhersagen analytischer und halbanalytischer Modelle und stellten fest, daß die Werte der analytischen Vorhersagen drei- bis sechsmal größer sind als die ihrer Simulationen. Darüberhinaus hängen die analytischen Daten sehr empfindlich von den meisten gebräuchlichen (und ungebräuchlichen)

Näherungen ab, die für ihre Berechnung verwendet wurden, sowie von den Annahmen, aus denen sie abgeleitet wurden. Durch die Vernachlässigung von Termen können leicht Fehler der Größenordnung Eins auftreten. Ein solcher Term ist die Selbstgravitation der Scheibe: Obwohl in der Scheibe keine selbstgravitierenden Instabilitäten auftreten, sind die Verschiebungen der Resonanzpositionen, die durch deren Berücksichtigung bewirkt werden, von Bedeutung. Nelson und Benz vermuten, daß die Breite der Resonanzen nicht vernachlässigbar ist und daß die Vermischung von inneren und äußeren Lindblad-Resonanzen und den Co-Rotationsresonanzen die Drehmomente auf die Werte reduzieren könnte, die die Autoren in ihren Simulationen erhalten.

Olaf Kessel-Deynet entwickelte in Zusammenarbeit mit Andreas Burkert ein Verfahren zur Simulation der Effekte ionisierender Strahlung in Molekülwolken unter der Verwendung von SPH. Im speziellen untersuchte er die dynamischen Vorgänge während der strahlungsgetriebenen Implosion (SI) von Molekülwolken. Auslöser hierfür ist die energetische Rückkopplung durch ionisierende Strahlung massereicher Sterne. Dieses Verfahren ermöglicht erstmals das Studium von SI in drei Raumdimensionen unter Berücksichtigung der Eigengravitation. Es stellte sich heraus, daß kleinskalige Störungen der anfänglichen Dichteverteilung zu einer Stabilisierung der komprimierten Wolke gegen gravitativen Kollaps führen kann. Weiterführende Untersuchungen verdeutlichten den Einfluß ionisierender Strahlung auf die Bildung und Entwicklung filamentartiger Strukturen in Sternentstehungsgebieten. Es konnte nachgewiesen werden, daß in Übereinstimmung mit den Beobachtungen die Bildung von Sternen in diesen Filamenten durch ionisierende Strahlung gefährdet wird.

Bernd Lang entwickelte in Zusammenarbeit mit Andreas Burkert im Rahmen seiner Doktorarbeit ein eindimensionales Modell des Strahlungstransports für SPH. Das Modell wurde für verschiedene Anfangs- und Randbedingungen getestet. Die Strahlungstransportgleichungen wurden in den SPH-Formalismus übersetzt und unter Verwendung geeigneter Matrix-solver getestet. Es wurden eine Reihe von unterschiedlichen selbstkonsistenten Anfangsbedingungen für den Kollaps eines protostellaren Kerns untersucht, um eine statistische Analyse zur Verteilung von Einzel-, Doppel- und Mehrfachsternsystemen aufzustellen.

A. Burkert untersuchte mit P. Bodenheimer und D. Lin (Santa Cruz, CA) die Heizung von Planetenatmosphären sonnennaher, jupiterähnlicher Planeten. Die einseitige Heizung der Planetenoberfläche führt zu starken Konvektionsströmungen, die nicht nur charakteristische Signaturen in den Spektren erzeugen sondern auch die Abkühlungszeiten und die innere Entwicklung der Planeten wesentlich beeinflussen können.

In Zusammenarbeit mit P. Bodenheimer untersuchte A. Burkert den Kollaps protostellarer Kerne und die Entstehung von Doppelsternsystemen. Die Rechnungen zeigen, daß interne turbulente Strömungen einen wesentlichen Einfluß auf die Entwicklung und Fragmentation der Kerne haben und zu Doppelsternen mit einer weiteren Periodenverteilung führen können.

A. Burkert untersuchte mit M.-M. Mac Low die Struktur turbulenter Molekülwolken. Mit Hilfe dreidimensionaler numerischer Simulationen wurde die Oberflächendichteverteilung in verschiedenen Geschwindigkeitsbins mit Beobachtungen verglichen und gezeigt, daß Turbulenz auf großen Skalen getrieben werden muß, um die Strukturen zu erklären. Der Mechanismus, der diese Turbulenz treibt, ist allerdings noch unbekannt.

## 5.2 Planeten, Kometen, Asteroiden und Zodiaklicht

In Kometen ist die Resonanzfluoreszenz in der Schwingungsmode  $\nu_2$  des elektronischen Systems  $A^1\Pi_u - X^1\Sigma_g^+$  des dreiatomigen  $C_3$ -Radikals für die Emission dieser Objekte bei 4050 Å verantwortlich. Ein detailliertes Modell der  $C_3$ -Vibrations-Rotationsstruktur wurde erstellt und mit Beobachtungen der Emission bei 4050 Å in den Kometen Hale-Bopp und de Vico verglichen. Aus dem Vergleich der Beobachtungen mit den theoretischen Spektren konnten verschiedene, bisher noch wenig eingeschränkte molekulare Parameter von  $C_3$  näher bestimmt werden. Mit der Berücksichtigung von Übergängen in der (000–000) Bande konnte insbesondere die niedrige beobachtete Rotationstemperatur von  $C_3$  erklärt werden.

(Gredel; Rousselot, Besancon; Arpigny, Manfroid, Liege; Rauer, Berlin; Cochran, Austin; Fitzsimmons, Belfast)

Die Analyse der mit ISOPHOT-S für den Bereich 6–11  $\mu\text{m}$  gewonnenen spektrophotometrischen Messungen des Zodiaklichts wurden fortgesetzt. Die Spektren können durch Schwarzkörperstrahlung gut erklärt werden. Die dabei für verschiedene Sichtlinien abgeleiteten Temperaturen von 255 bis 290 K sind als natürliches Ergebnis der üblicherweise angenommenen räumlichen Verteilung des interplanetaren Staubes zu verstehen. Emissions- oder Absorptionsstrukturen sind nicht zu sehen, was für eine effektive Durchmischung des interplanetaren Staubes spricht. Die Ausnahme von der Regel scheint eine schwache Emissionsstruktur zu sein, die bei 9.3  $\mu\text{m}$  auftrat und die allenfalls durch sehr kleine Pyroxenteichen erklärt werden könnte. Die Lage dieser Struktur genau an der Grenze zwischen zwei Detektorarrays ließ allerdings eine Unstetigkeit in der Kalibrierung als Ursache vermuten. Eine neue, unabhängige Bestimmung der Punktverbreiterungsfunktion im Bereich der betroffenen Pixel bestätigte diese Vermutung, so daß das Spektrum des Zodiaklichts in diesem Wellenlängenbereich im Rahmen der Genauigkeit von etwa 10% als völlig strukturlos erscheint. (Klaas, Leinert, Lemke; Ábrahám, Konkoly Observatory, Budapest)

Die Untersuchungen der Schwenks des ISO Serendipity Survey, die Planeten und Planetoiden überquerten, wurde weitgehend abgeschlossen. Neben Detektionen während schneller Überquerungen, die in der Datenbank des Serendipity Survey für kompakte Quellen enthalten sind, wurden außerdem alle Teile der Schwenks untersucht, die bei einem Objekt aus dem Sonnensystem enden. Für Uranus, Neptun und etwa ein Dutzend Planetoiden liegen nun auch aus der Zufallsdurchmusterung Flußmessungen bei 170  $\mu\text{m}$  vor. Die gute Übereinstimmung im Flußbereich, der sowohl durch direkte Kalibrationsmessungen als auch durch Modellrechnungen abgedeckt ist, gewährleistet eine unabhängige Kontrolle der gesamten Kalibration des Serendipity Survey. Für einige bisher im fernen Infrarot nicht beobachtete Planetoiden konnten erstmalig Wertebereiche für Durchmesser und Albedo eingeschränkt werden. Die gesammelten Ergebnisse wurden zum Ende des Berichtsjahrs in einem Manuskript zusammengestellt. (Stickel, Hotzel, Krause, Tóth, Klaas, Lemke; Mattila, Helsinki; Müller, ESA)

### 5.3 Sternsysteme

#### *Kugelsternhaufen*

D. Harbeck, E. K. Grebel und G. H. Smith (UCSC, Santa Cruz) untersuchten die Ursachen für die Variationen in der chemischen Zusammensetzung stellarer Atmosphären in Kugelsternhaufen. Dabei wird das Absorptionsband des CN-Moleküls als Indikator für die unterschiedlichen chemische Zusammensetzung benutzt. Derartige Variationen können durch stellare Evolution (Durchmischung mit CNO-prozessiertem Material) oder durch externe Prozesse wie Selbstanreicherung bei der Sternentstehung, Akkretion von stellaren Winden oder primordiale Variationen verursacht werden. Anhand von VLT-Spektroskopie gelang der Nachweis von Variationen der CN-Absorptionsstärke auf der Hauptreihe des Kugelsternhaufens 47 Tuc. Die Existenz dieser Variationen weist auf externe Mechanismen hin.

Eine spektroskopische Studie des Kugelsternhaufens NGC 7006 (D. Harbeck, E. K. Grebel, G. H. Smith (UCSC, Santa Cruz)) in Verbindung mit Literaturwerten weist auf eine Korrelation zwischen dem Verhältnis CN-starker und CN-schwacher Sterne auf dem roten Riesenast und der Horizontalastmorphologie hin. Sofern CN-Variation auf dem Riesenast durch Rotationsdurchmischung verursacht werden, weist dieses Ergebnis auf Rotation als einen „second parameter“ der Horizontalastmorphologie hin.

#### *Offene Sternhaufen*

Die räumliche Struktur des galaktischen Sternhaufens NGC 2439 wurde mittels  $w\text{by}\beta$ -Photometrie bestimmt. Die photometrischen Daten wurden mit bekannten kinematischen Daten verglichen. Dabei konnte gezeigt werden, daß sich NGC 2439 und die umgebende Assoziation aus mindestens drei Sternhaufen zusammensetzen, die sich in Entfernung,

radialer Geschwindigkeit, Eigenbewegung und Extinktion eindeutig gruppieren. Aus der räumlichen Verteilung der Sterne und deren Extinktion wurde die dreidimensionale Verteilung des molekularen Gases in der Molekülwolke in der Sichtlinie zu NGC 2439 ermittelt und mit Modellen zur Bildung von interstellarem  $\text{CH}^+$  verglichen. (Gredel; Kaltcheva, Sofia; Fabricius, Kopenhagen)

W. Brandner (ESO, Garching), E. K. Grebel, R. Barbá (U Nacional de la Plata, Argentinien), N. Walborn (STScI, USA) und A. Moneti (IAP, Frankreich) wiesen anhand von HST/NICMOS-Beobachtungen in den Staubfilamenten um 30 Doradus die Existenz von Vorhauptreihensternen intermediärer Masse nach. 30 Doradus ist die größte H II-Region in der Lokalen Gruppe und befindet sich in der Großen Magellanschen Wolke. Farbexzesse und Helligkeiten deuten an, daß es sich bei den entdeckten Sternen um Herbig-Ae/Be-Sterne und T Tauri-Sterne handelt, die vermutlich Teil einer größeren, im Entstehen begriffenen OB-Assoziation sind.

E. K. Grebel untersuchte in Zusammenarbeit mit D. Harbeck, A. Stolte, M. Odenkirchen, W. Brandner (ESO, Garching), A. Moffat (U de Montréal, Kanada), L. Drissen (U Laval, Kanada), und Y.-H. Chu (UIUC, USA) die Massenfunktion des jungen Sternhaufens NGC 3603 im Carina-Spiralarm der Milchstraße. Die dazu erforderlichen Daten wurden mit dem Hubble-Weltraumteleskop aufgenommen. Der Sternhaufen ist nur 1 bis 2 Millionen Jahre alt und besitzt eine ausgeprägte Vorhauptreihe, die auf die Hauptreihe abknickt. Die Massenfunktion variiert als Funktion des Abstandes vom Haufenzentrum: Nahe dem Zentrum ist sie beinahe flach und nähert sich mit zunehmendem Abstand der Salpeter-Steigung an. Simulationen von P. Kroupa (Kiel) zeigen, daß sich zwischen primordialer und entwicklungsbedingter Massensegregation nicht unterscheiden lässt. Allerdings ergibt sich ein Crossing Time von nur 24 000 Jahren, was angesichts der hohen Dichte des Haufens einer Relaxationszeit von nur zwei Millionen Jahren entspricht. Vermutlich wird sich der Haufen innerhalb einiger weniger 100 Millionen Jahre durch dynamische Entwicklung selbst auflösen. Ein weiterer interessanter Aspekt ist, daß die Vorhauptreihensterne in NGC 3603 nur noch wenig zirkumstellare Materie zu enthalten scheinen – vermutlich führte das starke Strahlungsfeld der massereichen Sterne im Haufenzentrum zu einer rascheren Zerstörung.

A. Stolte, E. K. Grebel, W. Brandner (ESO, Garching) und D. Figer (STScI, Baltimore) untersuchten den jungen, massereichen Sternhaufen Arches im Galaktischen Zentrum. Zur Analyse wurden räumlich hochaufgelöste Breitband-Aufnahmen im Nahinfraroten (H, K) des Gemini-Nord-Teleskops sowie von D. Figer zur Verfügung gestellte HST/NICMOS-Photometrie verwendet. Das Alter des jungen Sternhaufens wird durch Vergleich mit theoretischen Isochronen auf ca. zwei, höchstens drei Millionen Jahre geschätzt. Die Massenfunktion ist mit Hilfe von Isochronen bestimmt worden und zeigt, wie bereits aus der HST-Analyse von D. Figer erwartet, eine deutlich flachere Steigung als gewöhnliche Sternentstehungsregionen innerhalb der Milchstraße. Es konnte gezeigt werden, daß sich die Massenfunktion mit dem Abstand vom Haufenzentrum deutlich ändert. Während im Zentrum eine sehr flache Massenfunktion beobachtet wird, nimmt diese bereits nach etwa einem Halbmassen-Radius die in anderen Sternentstehungsregionen beobachtete Standardsteigung an. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf Massensegregation in Arches, da sich im Haufenzentrum vorwiegend die massereichen Sterne befinden, während im Feld massearme Sterne dominieren. Es konnte jedoch anhand der vorliegenden Daten nicht abschließend entschieden werden, ob es sich um ursprüngliche Segregation handelt oder ob die dynamische Entwicklung zu der beobachteten Massenverteilung geführt hat. Eine Altersstreuung konnte anhand der vorhandenen Daten in Arches nicht nachgewiesen werden.

Die HST- und Gemini-Daten wurden darüber hinaus für einen detaillierten technischen Vergleich zwischen bodengebundener Photometrie mit adaptiver Optik und Beobachtungen außerhalb der Erdatmosphäre verwendet. Dabei zeigte sich, daß das Strehl-Verhältnis der adaptiven Optik den limitierenden Faktor der bodengebundenen Beobachtungen darstellt. Obwohl die Grenzhelligkeit sowie die räumliche Auflösung beider Datensätze vergleichbar sind, werden schwache Sterne in der Nähe heller Objekte nicht aufgelöst. Wenn es nicht

gelingt, das Strehlverhältnis zu verbessern, wird dies vor allem für die Beobachtung dichter Sternfelder wie z. B. in Sternhaufen oder nahen Galaxien eine Limitierung darstellen.

M. Odenkirchen untersuchte zusammen mit C. Soubiran (Bordeaux) die Sterngruppe NGC 6994 und schloß die zweite Epoche spektroskopischer Messungen ab. Es ergaben sich keine signifikanten Variationen der Geschwindigkeiten. Aus den Radialgeschwindigkeiten und den spektroskopisch bestimmten Absoluthelligkeiten der Sterne sowie aus den im Tycho-2-Katalog verzeichneten Eigenbewegungen folgt, daß NGC 6994 nicht wie verschiedentlich vermutet der Überrest eines offenen Sternhaufens sondern eine zufällige Anhäufung physikalisch nicht assoziierter Sterne am Himmel darstellt.

Mit S. C. Keller (IGPP, USA), K. Yoss (UIUC, USA) und G. Miller (Southwestern College, USA) arbeite E. K. Grebel an der Analyse des Doppelsternhaufens  $\eta$  und  $\chi$  Persei. Es konnte gezeigt werden, daß die beiden Komponenten des Doppelsternhaufens sich tatsächlich in gleicher Entfernung befinden. Die Suche nach Emissionslinienobjekten erhöhte den Anteil von Be-Sternen im Doppelsternhaufen um ca. 30%. A. C. Gupta arbeitete als Gastwissenschaftler mit E. K. Grebel an jungen Sternhaufen mit Altern im Bereich von  $10^7$  bis  $10^8$  Jahren, die im Rahmen einer großen Meßkampagne zur Entfernungs-, Alters- und Massenfunktionsbestimmung aufgenommen wurden. Letztlich dienen diese Objekte zur Targetauswahl für ein akzeptiertes Key Project mit der Space Interferometry Mission, die im Jahr 2009 starten soll. Die Analyse der Haufen wird zur Zeit durchgeführt.

#### *Astronomische Objektklassifizierungstechniken – Vorbereitung für das Projekt GAIA*

GAIA ist eine astrometrische und photometrische Cornerstone-Mission der ESA, deren Start für etwa 2011 geplant ist. Sie gleicht im wesentlichen HIPPARCOS, erweitert jedoch die astrometrische Genauigkeit, die Grenzhelligkeit und die Anzahl der Objekte um mehrere Größenordnungen. Ziel ist, Positionen bei  $V = 15$  auf  $10 \mu\text{arcsec}$  und bei  $V = 20$  auf  $160 \mu\text{arcsec}$  genau zu messen. GAIA wird im Verlauf von fünf Jahren den gesamten Himmel bis hinab zu  $V \simeq 20$  etwa 100mal beobachten und dabei schätzungsweise  $10^9$  Sterne sowie zahlreiche Galaxien, Quasare und Asteroiden erfassen. (Zum Vergleich: HIPPARCOS hat  $10^5$  Sterne in zwei Filtern bis hinab zu  $V = 12$  mit einer mittleren astrometrischen Genauigkeit von  $1000 \mu\text{arcsec}$  für  $V < 10$  gemessen.) Für eine große Zahl dieser Sterne wird die Astrometrie genaue Positionen, Entfernungen und Eigenbewegungen liefern. Hauptziel von GAIA ist die Erforschung der Zusammensetzung, Entstehung und Entwicklung der Galaxis, indem die Dynamik und intrinsischen Eigenschaften eines weiten Bereichs von Sterntypen quer über die gesamte Galaxis hinweg untersucht werden. GAIA wird alle Objekte in 15 Mittel- und Breitbandfiltern (FWHM zwischen 10 und 200 nm) über den Wellenlängenbereich von 250 bis 950 nm bei einer räumlichen Auflösung von mindestens  $0''.5$  beobachten, wobei dieses System weiter optimiert wird. Von den helleren Objekten sollen mit einem spaltlosen Spektrographen auch hoch aufgelöste Spektren ( $0.075 \text{ nm}$ ) in der Nachbarschaft des Ca II-Tripletts bei 850–875 nm gewonnen werden. Dies geschieht hauptsächlich, um Radialgeschwindigkeiten auf wenige km/s genau zu bestimmen. Die auf diese Weise vervollständigte Astrometrie ist Grundlage für eine sechsdimensionale Phasenraumkarte aller Objekte bis hinab zu  $V \sim 18$ .

Als Mitglied des GAIA Science Teams, das die Entwicklung dieser Mission koordiniert, leitet Coryn Bailer-Jones die Entwicklung der Objektklassifizierungstechniken, die nötig sind, um den enormen multidimensionalen Datensatz zu bearbeiten, den GAIA liefern wird. 2001 hat man sich auf die grundlegende Definition des Klassifikationssystems sowie auf die Optimierung des photometrischen Filtersystems zur Bestimmung der Sternparameter konzentriert. Da GAIA eine vollständige Durchmusterung bis hinab zu  $V = 20$  liefern wird, für die es keinerlei Eingabe-Katalog gibt, besteht die erste Aufgabe des Klassifikationssystems darin, zwischen Galaxien, Quasaren, Asteroiden und erdnahen Objekten zu unterscheiden. Für die Sternpopulation müssen dann die fundamentalen stellaren Parameter  $T_{\text{eff}}$ ,  $\lg g$ ,  $[\text{Fe}/\text{H}]$ ,  $[\alpha/\text{H}]$  sowie die interstellare Extinktion bestimmt werden. Obwohl die Durchführung automatisierter Klassifikationen in den vergangenen zehn Jahren zugenommen hat, stellt GAIA eine Durchmusterung von nie dagewesener Größe und Komplexität

dar, an die selbst SDSS nicht heranreicht, der „nur“ in fünf photometrischen Bändern durchgeführt wird und keinerlei kinematische oder absolute Flußinformationen enthält. Arbeiten zur Bestimmung der Sternparameter haben sich bislang auf neuronale Netzwerk-Klassifikatoren konzentriert, bei denen simulierte GAIA-Daten verwendet werden.

## 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, C. Wolf. Außerdem arbeiteten mit: Aguirre, Alises und Prada (Calar Alto).

#### *Beobachtungen und Auswertung*

Bis Ende 2000 waren über 90% der Filterbeobachtungen und etwa 75% der geplanten Fabry-Perot-Beobachtungen durchgeführt, so daß wir CADIS als beobachtendes Keyprojekt auf dem Calar Alto abgeschlossen haben. Offene Lücken in der Datenbasis werden seither über Standard-Anträge auf Beobachtungszeit aufgefüllt (Service-Beobachtungen auf dem Calar Alto). Leider sah der Beobachtungsplan des Berichtsjahrs keinen ausreichenden Puffer für wetterbedingte Ausfälle vor, so daß sich unser Plan, alle Beobachtungen bis Ende des Jahres abzuschließen, als undurchführbar erwies.

Für fünf von insgesamt sieben Feldern wurde die Datenauswertung soweit abgeschlossen, wie es die vorliegenden Beobachtungen erlauben. Dabei wurden einige fehlerhaft eingestellte Fabry-Perot-Wellenlängen identifiziert, die eine Auswertung des gesamten Scans unmöglich machen. Hier muß durch ein Notprogramm während „Directors Time“ so rasch wie möglich Abhilfe geschaffen werden.

Der gegenwärtige, detaillierte Plan für die Fertigstellung von CADIS sieht vor, daß bis Ende 2002 alle noch fehlenden Beobachtungen nachgeholt sind und die Auswertung aller sieben Felder vollständig abgeschlossen wird. (Alle CADIS-Mitarbeiter)

#### *Lyman- $\alpha$ -Urgalaxien*

Die gegenwärtige Auswertung des Emissionslinien-Surveys nach Urgalaxien mit starker Lyman- $\alpha$ -Emission umfaßt drei Felder im Fabry-Perot-Intervall A ( $\lambda \simeq 700$  nm,  $z_{Ly-\alpha} \simeq 4.8$ ) und vier Felder im Fabry-Perot-Intervall B ( $\lambda \simeq 820$  nm,  $z_{Ly-\alpha} \simeq 5.7$ ). Allein die sorgfältig von Artefakten und Vordergrundgalaxien gereinigten Kandidatenlisten (siehe Jahresbericht 2000) in den beiden Rotverschiebungsintervallen lassen darauf schließen, daß bei  $z \geq 4.7$  die Dichte der hellen Lyman- $\alpha$ -Galaxien höchstens so groß ist wie bei  $z \simeq 3.5$ , wahrscheinlich sogar deutlich geringer. Damit würde man bei  $z > 5$  wohl schon eindeutig in jenes Zeitalter des Universums zurückschauen, in dem die Bildung massereicher Sterne in Galaxien in einem ausgeprägten zeitlichen Anstieg begriffen war.

Durch Nachbeobachtungen mit FORS 2 am VLT konnte erstmals einer der hellsten CADIS-Lyman- $\alpha$ -Kandidaten (bei  $z = 4.805$ ) spektroskopisch bestätigt werden. Allerdings waren die Bedingungen während der Service-Beobachtungen zu ungünstig (heller Mond), um auch zwei schwächere Kandidaten nachzuweisen. Da wir auch bei besseren Bedingungen einen unserer besten Kandidaten im Intervall B nicht verifizieren konnten, wird gegenwärtig untersucht, ob die (statistische) Positionsgenauigkeit sehr schwacher Emissionslinien-Objekte wirklich ausreicht, die Nachbeobachtungen mit Spaltbreiten von nur  $1''$  durchzuführen, während die effektive Auflösung der CADIS-Photometrie  $2''/3$  beträgt. (Maier, Meisenheimer, Hippelein, Röser, C. Wolf)

*Galaxien bei mittlerer Rotverschiebung*

Die Analyse der globalen Sternbildungsrate auf der Basis der CADIS-Emissionslinien-Galaxien zwischen  $z = 0.25$  und  $z = 1.2$  konnte abgeschlossen werden. Wir finden Werte, die eher noch etwas höher sind als die (auf Extinktion korrigierten) Resultate aus der UV-Leuchtkraftfunktion. Die globale Sternbildungsrate hat seit  $z = 1.2$  (d. h. etwa in den vergangenen 10 Mrd. Jahren) um mehr als den Faktor 10 abgenommen. Bestimmungen der Sternbildungsrate aus verschiedenen Linien ( $H_\alpha$ , [O II], [O III]) sind sehr konsistent, so daß Effekte des Metallgehalts im Mittel wohl keine große Rolle spielen.

Auf der anderen Seite gelang es uns, auf der Grundlage einer Auswahl hohen [O III]/[O II]-Verhältnisses einige Zwerggalaxien bei  $z \simeq 0.65$  aufzufinden, die nur  $\lesssim 1/10$  solare Sauerstoff-Häufigkeiten haben. Letztgenannte wurden anhand von VLT-Spektren aus dem Verhältnis  $R_{23} = [\text{O II}] + [\text{O III}] / H_\beta$  abgeleitet. Es bleibt abzuwarten, ob wir auch für eine größere Stichprobe eine vom lokalen Universum abweichende Häufigkeitsverteilung etablieren können. (Hippelein, Maier, Meisenheimer)

*Entwicklung der großräumigen Struktur des Universums*

Die Analyse der Stichprobe von 4500 Galaxien mit grober Rotverschiebungsinformation aus dem Vielfarben-Survey ( $\sigma_z \lesssim 0.02$ ) wurde fortgesetzt und erweitert (vgl. Jahresbericht 2000). Das Ergebnis in vier Rotverschiebungsintervallen  $z \simeq 0$  (aus dem Las Campanas Redshift Survey),  $0.2 < z \leq 0.5$ ,  $0.5 < z \leq 0.75$  und  $0.75 < z \leq 1.07$  zeigt für die Gesamtheit der Galaxien eine Abnahme der Korrelationsamplitude  $\propto (1+z)^{-1.9}$ . Erstmals konnte nachgewiesen werden, daß die Korrelationsamplitude der Frühtyp-Galaxien (E bis Sa) schon bei  $z \simeq 1$  sehr deutlich über der aller Galaxien liegt und deshalb nur noch wenig ansteigen muß, um den heute beobachteten Wert zu erreichen. (Phleps, Meisenheimer)

## 6.2 Extragalaktische Astronomie mit ISO

*Galaxien*

Es wurde die Frage untersucht, ob die PAH-Emission in Galaxien primär auf Starburst-Aktivität beruht, oder ob sie eher auf eine allgegenwärtige Präsenz der PAH-Ringe im galaktischen Staub mit Anregung durch das interstellare Strahlungsfeld zurückzuführen ist.

Die im vergangenen Jahr begonnenen Vergleiche der PAH-Emissionsbande bei  $7.7 \mu\text{m}$  mit dem Submm-Kontinuum bei  $850 \mu\text{m}$  wurden fortgesetzt. Die Idee dabei ist, daß das Submm-Kontinuum die wahre, nicht durch Extinktion verfälschte Verteilung des interstellaren Staubes angibt, und daß die Stärke der PAH-Emission mit diesem Maß quantifiziert werden kann. Es wurde das PAH/Submm-Flußverhältnis von fünf räumlich aufgelösten Galaxien untersucht. Sie decken einen Bereich von niedriger Sternentstehungsaktivität bis hin zu heftigen Starbursts ab. Die Daten-Archive von ISO und dem JCMT lieferten die Mittelinfrarot-Spektren und -Breitbandkarten, aufgenommen mit ISOPHOT-S und ISO-CAM, und Submm-Karten bei  $850 \mu\text{m}$ , aufgenommen mit SCUBA.

Die Analyse der Spektren und Karten zeigt: In jeder der fünf Galaxien folgt die Morphologie der PAH-Emission bei  $7.7 \mu\text{m}$  der des kalten Staubes bei  $850 \mu\text{m}$ . Das Flußverhältnis der PAH-Emission bei  $7.7 \mu\text{m}$  zum Kontinuum bei  $850 \mu\text{m}$  liegt für alle räumlich auflösbaren Gebiete der fünf Galaxien bei etwa  $2 \pm 0.5$ . Bemerkenswert ist, daß dieses Verhältnis in den Regionen mit heftigen Starbursts nicht ansteigt. Dies zeigt, daß Starbursts für den Ursprung der PAH-Emission in Galaxien offenbar nur eine untergeordnete Rolle spielen; den wesentlichen Beitrag zur PAH-Emission einer Galaxie leisten durch das interstellare Strahlungsfeld angeregte, überall mit dem kühlen galaktischen Staub vermischte PAH-Partikel. In diesem Bild korreliert die Menge des Staubes mit der Stärke der PAH-Emission, und gleichzeitig sorgt das Vorhandensein von mehr interstellarer Materie auch für eine erhöhte Wahrscheinlichkeit der Sternentstehung. Die räumlich aufgelösten Untersuchungen der fünf Galaxien zeigten außerdem: In den meisten Gebieten sind sowohl die PAH-Emission als auch die Submm-Strahlung des kalten Staubes mit der Intensität der Emission der warmen

kleinen Staubkörner im mittleren Infrarot bei  $14.3 \mu\text{m}$  korreliert. Lediglich die Starburst-Regionen zeigen einen klaren Exzeß an Strahlung im mittleren Infrarot um Faktoren 2 bis 7.

Daraus ergibt sich möglicherweise eine Konsequenz für die kosmologische Interpretation von Galaxienzählungen im mittleren Infrarot bei  $15 \mu\text{m}$ . In dieses Beobachtungsfenster fallen die PAH-Emissionsbanden bei einer Rotverschiebung  $z = 0.5$  bis etwa  $z = 1$ . Unter der impliziten Annahme, daß PAHs nur nennenswert durch Starbursts zum Leuchten gebracht werden, wurde bislang der beobachtete Überschuß von Quellen, die schwächer als  $0.3 \text{ mJy}$  sind, auf Starburst-Galaxien zurückgeführt. Daraus wurde eine Epoche mit einer gegenüber heute wesentlich höheren Häufigkeit der leuchtkräftigen wechselwirkenden Systeme gefolgert. Wenn aber die PAH-Emission nicht vorrangig durch Starbursts verursacht wird, so könnten auch weniger exotische Staub- und PAH-reiche große Spiralgalaxien die Galaxienzählungen im mittleren Infrarot erklären. (Haas, Klaas; Bianchi, ESO)

#### *Die ISOPHOT-Zufallsdurchmusterung*

Die Untersuchungen der Schwenks der Zufallsdurchmusterung über Planeten und Planetoiden hinweg wurde weitgehend abgeschlossen. Neben Detektionen während schneller Überquerungen, die in der Datenbank des Serendipity Survey für kompakte Quellen enthalten sind, wurden auch alle Teile der Schwenks untersucht, die bei einem Objekt des Sonnensystems enden. Für Uranus, Neptun und etwa ein Dutzend Planetoiden liegen nun auch aus der Zufallsdurchmusterung Werte der Flüsse bei  $170 \mu\text{m}$  vor. Die gute Übereinstimmung im Bereich, der sowohl durch direkte Kalibrationsmessungen als auch durch Modellrechnungen abgedeckt ist, gewährleistet eine unabhängige Kontrolle der gesamten Kalibration des Serendipity Survey. Für einige bisher im fernen Infrarot nicht beobachtete Planetoiden konnten erstmalig Wertebereiche für Durchmesser und Albedo angegeben werden. Die gesammelten Ergebnisse wurden zum Ende des Berichtsjahrs in einem Manuskript zusammengestellt.

Eine erste vollständige Reduktion aller Rasterkarten bei  $170 \mu\text{m}$  des ISO-Archivs in VILSPA, die kompakte Quellen der Serendipity-Survey-Datenbank enthalten, wurde fertiggestellt. Die Arbeiten am nächsten Katalog kompakter, mit Galaxien assoziierter Serendipity-Quellen wurden fortgesetzt. Dazu wurden alle in Frage kommenden Serendipity-Überquerungen einzeln begutachtet, um unechte Assoziationen durch verbliebene Detektoreffekte, Einschläge kosmischer Teilchen und insbesondere Cirrusstrukturen weitgehend auszusortieren. Für einen signifikanten Teil der kompakten Quellen war es nicht möglich, alle störenden kosmischen Teilchensignale automatisch zu entfernen. Durch interaktives Nachbearbeiten konnte die Genauigkeit der gewonnenen Quellenflüsse stark verbessert werden mit unmittelbaren Folgen für die Qualität der abgeleiteten Eigenschaften des gesamten Galaxienkataloges mit  $\sim 1000$  Objekten.

Die Suche nach ungewöhnlichen galaktischen und extragalaktischen Quellen in der Datenbank der kompakten Serendipity-Quellen wurde begonnen, indem die  $170\text{-}\mu\text{m}$ -Daten von ISO mit weiteren großflächigen Nah- und Ferninfrarot-Durchmusterungen (2MASS, MSX, IRAS) kreuzkorreliert wurden. Aussichtsreiche Kandidaten für Sternentstehungsregionen sowie für Galaxien mit ungewöhnlich hohem Staubanteil wurden identifiziert.

Nachfolgebeobachtungen zur Erforschung dieser Objekte im (Sub)millimeterbereich wurden vom Mauna Kea (SCUBA) und Pico Veleta (MAMBO) aus durchgeführt. Die Kombination von Ferninfrarotmessungen im Maximum der thermischen Emission mit der hohen räumlichen Auflösung bodengebundener Submm-Kontinuumsbeobachtungen erlaubt eine genauere Lokalisierung und Charakterisierung der vorhandenen Staubkomponenten. Einige der eingebetteten stellaren Quellen konnten vom Calar Alto aus spektroskopisch gemessen werden (CAFOS, TWIN). Die beobachtete starke Linienemission aus einer dichten zirkumstellaren (Akkretions-) Umgebung zeigt das kürzliche Einsetzen von Sternentstehung in diesen Objekten.

Die mit der  $170\text{-}\mu\text{m}$ -Zufallsdurchmusterung identifizierten kalten Knoten in den nahen Molekülwolken-Komplexen in Chamaeleon, Taurus und Ophiuchus wurden miteinander

verglichen. Eine Staubtemperatur von etwa 13 K stellt überall einen Grenzwert dar. Höhere Temperaturen werden in der  $\rho$ -Ophiuchi-Wolke gefunden, sie sind mit einer außergewöhnlich hohen Sternentstehungsrate verbunden. Es wurde gezeigt, daß die sehr kalten Knoten als Stätten zukünftiger Sternentstehung anzusehen sind.

Die Vorbereitung des ersten Katalogs mit den kältesten kompakten galaktischen Knoten wurde weiter fortgesetzt. (Stickel, Hotzel, Krause, Tóth, Klaas, Lemke; Mattila, Helsinki; Müller, ESA)

Mit radiospektroskopischen Beobachtungen niedriger CO-Rotationsübergänge konnte die räumliche Verteilung der CO-Häufigkeiten in gasförmiger und in fester Form in der Globule Barnard 68 (B 68) bestimmt werden. Das Ausfrieren des CO-Gases auf Staubkörnchen wird mit einem Gleichgewicht zwischen den wichtigsten Adsorptions- und Desorptionsprozessen quantitativ gut beschrieben. Wichtige physikalische Parameter der Globule wurden ermittelt: Mit einer Entfernung von 80 pc und einer Gesamtmasse von  $0.7 M_{\odot}$  ist B 68 wesentlich näher, kleiner und leichter als bisher angenommen. (Hotzel; Harju, Mattila, Juvela, Helsinki; Haikala, ESO/SEST)

#### *Staub in Galaxienhaufen*

Die Analyse von ISOPHOT-Daten zur Suche nach Staub im heißen Gas von sechs Abell-Galaxienhaufen wurde weitgehend abgeschlossen. Die Rohdaten hatten systematische Variationen der  $120 \mu\text{m}/180 \mu\text{m}$ -Farbtemperatur in drei der sechs Haufen ergeben. Gleichzeitig zeigten aber einfache eindimensionale Modelle eine Auswirkung des schwachen Zodiaklichts auf die Farbprofile. Obwohl die Subtraktion des Zodiaklichts an der beobachteten Helligkeit nur wenig verändert, verschwinden in zwei der drei Galaxienhaufen die systematischen Änderungen der Farbprofile. Nur im Coma-Galaxienhaufen ergab sich keine signifikante Änderung. Die unterschiedlichen Profile vor und nach der Subtraktion des Zodiaklichts in zwei Haufen lassen sich am einfachsten durch Zirusstrukturen innerhalb der Milchstraße erklären. Bemerkenswerterweise sind diese beiden Haufen jene Kandidaten, bei denen durch zweidimensionale Analyse der IRAS-Daten Hinweise auf Intracluster-Staub gefunden wurde. Nach unserer Untersuchung bleibt Coma der einzige Haufen, in dem ein geringer Anteil an intergalaktischem Staub (Gas/Staub  $\sim 10000/1$ ) nachgewiesen ist. Die Darstellung der Ergebnisse wurde im Berichtsjahr von A&A zum Druck angenommen. (Stickel, Klaas, Lemke; Mattila, Helsinki)

#### *Infrarot-Hintergrundstrahlung*

Aus der umfangreichen ISOPHOT-Datenbasis wurden alle Kartierungen von Feldern ohne helle Einzelquellen extrahiert. Daraus konnten für den Wellenlängenbereich 90 bis  $200 \mu\text{m}$  die Werte des Konfusionsrauschens in Abhängigkeit von Wellenlänge und integraler Flächenhelligkeit abgeleitet werden. Unter Berücksichtigung des Teleskop-Durchmessers kann damit eine sichere Vorhersage für die Konfusions-Rauschgrenze künftiger IR-Weltraum-Teleskope getroffen werden. In den dunkelsten Feldern konnten die Anteile des Zirusrauschens und der Fluktuationen des extragalaktischen Hintergrunds getrennt werden. Damit konnten obere Grenzen für die Kosmische Hintergrundstrahlung (CFIRB) bei  $170 \mu\text{m}$  ( $\nu I_{\nu} = 14 \pm 3 \text{ nW m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$ ) und  $90 \mu\text{m}$  ( $37 \text{ nW m}^{-2} \text{ sr}^{-1}$ ) abgeleitet werden. Mit dieser Bestimmung erfolgte der zweite unabhängige Beitrag zur Bestimmung des CFIRB aus ISOPHOT-Messungen, nachdem Galaxienzählungen in lang belichteten Feldern bereits untere Grenzen geliefert hatten. Fortgesetzt wurden die Arbeiten an der direkten Bestimmung des CFIRB durch sorgfältige Trennung aller Vordergrundkomponenten und instrumenteller Effekte. Insbesondere zu Zirus und Zodiaklicht und Streulicht und Detektoren wurden wichtige Kalibrationsverbesserungen erreicht. (Lemke, Abraham, del Burgo, Héraudeau, Kiss, Klaas; Mattila, Juvela, Helsinki)

#### *Staubeigenschaften der Kleinen Magellanschen Wolke*

Im Rahmen der ISO-Mission waren mit ISOPHOT ausgedehnte Kartierungen der SMC bei  $170 \mu\text{m}$  durchgeführt worden. Die resultierenden Einzelfelder wurden zu einer Gesamtkarte vereinigt, wobei nach einer aufwendigen Restaurierungsprozedur eine exzellente

räumliche Auflösung bei einer Pixelgröße von nur  $15''$  erreicht werden konnte. Zur Detektion ausgedehnter und punktförmiger Quellen wurde ein vollautomatisiertes iteratives Verfahren benutzt. Um vergleichbare Daten benachbarter Wellenlängenbereiche mit derselben Methode untersuchen zu können, wurden die vom IPAC im HiRes-Modus zur Verfügung gestellten SMC-Karten bei Wellenlängen von  $12\ \mu\text{m}$ ,  $25\ \mu\text{m}$ ,  $60\ \mu\text{m}$  und  $100\ \mu\text{m}$  herangezogen. Die vollautomatisierte Methode konnte die räumliche Verteilung und die Helligkeiten der Quellen zuverlässig bestimmen, und dies selbst in quellenreichen Gebieten und in den zwei Mittelinfrarotbändern von IRAS. (Wilke, Stickel, Haas, Klaas, Lemke)

### 6.3 Galaxien

#### *Entwicklung von Galaxien*

Greg Rudnick, Hans-Walter Rix und Kollegen aus Leiden (M. Franx, I. Labbe) und Garth (A. Moorwood) haben die Entwicklung von Galaxien seit  $z \sim 3$  durch tiefe Aufnahmen im nahen Infrarot untersucht. Im Rahmen des Projektes FIRES (Faint Infrared Extragalactic Survey) wurde am VLT die tiefste K-Band-Aufnahme des Hubble Deep Field South erstellt. Im Rahmen seiner Doktorarbeit hat Greg Rudnick verbesserte Methoden entwickelt, um photometrische Rotverschiebungen aus Daten in U-, V-, R-, I-, J-, H- und K-Bändern abzuschätzen. Durch diese Arbeiten gelang es erstmals, große Stichproben hochrotverschobener Galaxien systematisch nach ihren optischen (im Ruhesystem) Eigenschaften zu untersuchen. Es zeigte sich, daß bei  $z \sim 2$  mindestens so viel stellare Masse in Galaxien enthalten ist, die nicht als Ly-break-Objekte gefunden wurden, wie in den Ly-break-Objekten selbst. Weiterhin konnte gezeigt werden, daß bei  $z \sim 3$  mindestens einige große Scheibengalaxien existieren.

Thilo Kranz hat im Rahmen seiner Doktorarbeit zusammen mit Adrienne Slyz und Hans-Walter Rix die Frage untersucht, wieviel dunkle Materie in den inneren Teilen von Spiralgalaxien existiert. Grundidee hierbei ist, daß stellare Scheiben (nicht achsensymmetrische) Spiralarme besitzen, die kinematisch heißen Halos aus dunkler Materie jedoch nicht. Die Masse in den Spiralarmen wird also zu entsprechenden Störungen im Gasgeschwindigkeitsfeld führen, das z. B. über die H $\alpha$ -Linie gemessen werden kann. Zu diesem Zweck wurden im K-Band Bilder von Spiralen erstellt, aus denen durch eine neu entwickelte Farbkorrektur Karten der stellaren Masse abgeleitet werden, bis auf den Skalierungsfaktor M/L. Hydrodynamische Simulationen für verschiedene Verhältnisse von (achsensymmetrischen) dunklen Halos und stellarer Masse (mit Spiralarmen) wurden dann mit einem von A. Slyz entwickelten Programm durchgeführt, um die Morphologie der Gasschocks und die Gasgeschwindigkeiten vorherzusagen. Es stellt sich heraus, daß durch Vergleiche der simulierten mit der beobachteten Spiralmorphologie sich die „pattern speed“ der Spiralen recht genau bestimmen lässt; der Korotationsradius aller fünf untersuchten Spiralen liegt bei 3 Skalenlängen und immer gerade außerhalb der zusammenhängenden Spiralarme. Weiterhin haben die Untersuchungen ergeben, daß ein stellarer Massenanteil von ungefähr 70% des Maximalwertes für Spiralen hoher Flächenhelligkeit typisch ist.

#### *Suche nach Galaxienhaufen*

Die Nachbeobachtungen des südlichen Surveyfeldes 287 im I-Band mit dem WFI auf La Silla zur Durchmusterung nach entfernten Galaxienhaufen wurden im Mai abgeschlossen. Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde mit der Auswertung und Analyse begonnen. Dabei zeigte sich, daß die Datenqualität durch extrem ausgeprägte Interferenzstrukturen im Detektor (Fringes) stark leidet. Erst nach umfangreichen Versuchen gelang es, ein Verfahren zur Flatfieldkorrektur zu etablieren, das die remanente Fringe-Amplitude im Himmels-hintergrund auf deutlich unter ein Prozent drückt. Kern des Verfahrens ist eine chipweise Flatfieldkorrektur nach genauer Modellierung des Hintergrundes sowie eine exakte Bestimmung des Hintergrundlichts, das nicht zur Fringebildung beiträgt. Nach einer Analyse der jetzt erreichten Grenzhelligkeiten sollen die von O. Baumann identifizierten Haufenkandidaten in den WFI-Daten verifiziert werden. (Tschamber, Röser; Hawkins, MacGillivray, Edinburgh)

Photometrische Rotverschiebungen, abgeleitet aus Mehrfarben-Datensätzen, wie sie z. B. CADIS oder COMBO 17 zur Verfügung stellen, bieten optimale Möglichkeiten, entfernte Galaxienhaufen aufzufinden. Zur Vorbereitung einer geplanten umfangreichen Suche mit LAICA und OMEGA 2000 nach solchen Haufen wurde damit begonnen, anhand der Objekttabellen aus CADIS- und COMBO 17 ein angepasstes Verfahren zur Suche nach Galaxienhaufen zu entwickeln. In einem ersten Schritt wird die Anzahldichte von Objekten in konzentrischen Kreisringen um jedes Objekt ermittelt und mit einer Zufallsverteilung verglichen. Objekte mit Überdichten in ihrer unmittelbaren Umgebung sind Kandidaten für Galaxienhaufen. Diese Untersuchung wird in einer Tabellenkalkulation durchgeführt. Die Auswahl der Objekte, die in die Untersuchung eingehen, kann durch Filtern nach detaillierten Eigenschaften jedes Objektes, das in der Tabelle enthalten ist, getroffen werden. Damit besteht die Möglichkeit, z. B. die Häufung von Objekten bestimmter Farbe zu untersuchen und so die Suche zu optimieren.

In einem zweiten Schritt wurden die photometrischen Rotverschiebungen in die Analyse mit einbezogen. Für jede Galaxie wird ermittelt, wie viele weitere Galaxien ihr sowohl an der Sphäre als auch in radialer Richtung benachbart sind: Anhand der photometrischen Rotverschiebung der betrachteten Galaxie wird der Winkelbereich berechnet, der einem vorgegebenen Bruchteil des projizierten Abell-Radius bei dieser Rotverschiebung entspricht. Weiterhin werden die Galaxien gesucht, die nach ihrer photometrischen Rotverschiebung in einem vorgegebenen Rotverschiebungsintervall um die Rotverschiebung der betrachteten Galaxie liegen. Für jede Galaxie werden die Objekte gezählt, die beide Bedingungen erfüllen. Kandidaten für Galaxienhaufen fallen als Objekte mit besonders vielen Nachbarobjekten auf. Damit wird die Suche im dreidimensionalen Raum durchgeführt, die Kontamination durch Feldgalaxien ist minimal. Auf diese Weise wurde im CADIS-1h-Feld – trotz der relativ kleinen Fläche der CADIS-Felder – bereits ein Galaxienhaufen-Kandidat bei  $z \approx 0.6$  gefunden. (Röser; Wolf, Oxford)

#### *Galaxienhaufen um die entferntesten Radiogalaxien*

In Zusammenarbeit mit B. Venemans, G. Miley, H. Rottgering und J. Kurk vom Observatorium Leiden hat Laura Pentericci die Suche nach gerade entstehenden hochrotverschobenen Galaxienhaufen in den Feldern ausgewählter entfernter Radiogalaxien fortgesetzt. Die Beobachtungen sind Teil eines großen VLT-Programms, für das 18 VLT-Nächte bewilligt wurden. Im Jahr 2001 wurden von mehreren Feldern tiefe schmalbandige Aufnahmen gewonnen, um Kandidaten für Ly- $\alpha$ -Quellen auszuwählen, die bei derselben Rotverschiebung liegen wie die zentrale Radioquelle. In zwei Feldern wurden spektroskopische Nachuntersuchungen durchgeführt. Wie sich zeigte, enthält insbesondere das Feld um die Radioquelle 1338–1942 möglicherweise die entfernteste bekannte Struktur, einen Protohaufen bei  $z = 4.11$ . L. Pentericci und Kollegen bestätigten die Haufenmitgliedschaft von mindestens 21 Galaxien, die Geschwindigkeitsabweichungen von größenordnungsmäßig einigen 100 km/s aufweisen und weniger als 2 Mpc von der zentralen Radioquelle entfernt liegen. Ihre räumliche Anordnung ist nicht homogen, sondern in derselben Richtung länglich ausgedehnt wie die Radioquelle. Die Geschwindigkeiten zeigen eine nahezu Gaußsche Verteilung und deuten auf eine virialisierte Masse von  $1 \times 10^{14} M_{\odot}$  hin.

Ebenfalls in Zusammenarbeit mit J. Kurk, G. Miley und H. Rottgering vervollständigte Laura Pentericci die Untersuchung der zuvor entdeckten Struktur um 1138–262 (bei  $z = 2.2$ ). Mit Hilfe von Schmal- und Breitbandaufnahmen bei vielen Wellenlängen am VLT konnten sie die Existenz von H $\alpha$ -emittierenden Galaxien bei derselben Rotverschiebung nachweisen, ebenso mehrere extrem rote Objekte (EROs), bei denen es sich um die entwickelte Galaxienpopulation des Protohaufens handeln könnte. Neben anderem wurden auch die Morphologien, Sternentstehungsraten und weitere Eigenschaften der Haufengalaxien untersucht.

Zusammen mit C. Carilli und D. Harris führte L. Pentericci mit dem Chandra-Teleskop Röntgenbeobachtungen derselben Radiogalaxie 1138–262 durch. Die Beobachtungen zeigen, daß der Röntgenfluß von 1138–262 von der Strahlung des aktiven galaktischen Kerns

(AGN) beherrscht wird, der zwischen 2 und 10 keV eine Leuchtkraft von  $4 \times 10^{45} \text{ erg s}^{-1}$  aufweist. Die Röntgen- und Radioeigenschaften des AGN in 1138–262 sind vergleichbar mit denen des AGN in der klassischen starken Radiogalaxie Cygnus A. Das ausgedehnte Röntgenstrahlungsgebiet ist länglich, wobei seine Hauptachse nach der Achse der Radioquelle ausgerichtet ist. Die Röntgenstrahlung ist höchstwahrscheinlich thermische Strahlung von geschocktem Gas, obwohl ein Beitrag durch inverse Comptonstrahlung nicht ausgeschlossen werden kann.

*Die  $L_x$ - $\sigma$ -Relation für mitgliederarme Galaxiengruppen und optische Eigenschaften mitgliederarmer Galaxiengruppen*

In Zusammenarbeit mit Ann I. Zabludoff (University of Arizona) und John S. Mulchaey (Carnegie Observatories) untersuchte Marc E. Zimer die  $L_x$ - $\sigma$ -Relation für mitgliederarme Galaxiengruppen sowie die optischen Eigenschaften solcher Gruppen.

Die Ergebnisse beider Untersuchungen zeigen deutlich, daß die mitgliederarmen Galaxiengruppen näher betrachtet werden müssen, um eine solide Geschwindigkeitsdispersion ( $\sigma$ ), gute dynamische Eigenschaften sowie tiefe Geschwindigkeitsverteilungen zu erhalten. Für die Untersuchung bei niedriger Röntgenleuchtkraft ( $L_x$ ) in der  $L_x$ - $\sigma$ -Beziehung wurde eine Auswahl von 20 mitgliederarmen Galaxiengruppen verwendet. Es wurden Rotverschiebungen für schwächere Mitglieder sowie tiefe Röntgenaufnahmen dieser Gruppen gewonnen. Wie sich zeigt, stimmt die für reiche Haufen abgeleitete  $L_x$ - $\sigma$ -Relation mit den Daten der hier untersuchten 20 mitgliederarmen Gruppen überein. Dieses Ergebnis wird durch numerische Simulationen bekräftigt, die darauf hindeuten, daß in Abwesenheit nicht-gravitativer Aufheizung die Dichteprofile von Gruppen und Haufen nahezu identisch sein sollten. Die Natur der Skalierungsrelationen für Gruppen und Haufen hat sich jedoch als sehr kontrovers erwiesen, da verschiedene Autoren für Gruppen eine steilere Relation angeben als für reiche Haufen. Dies kann möglicherweise dadurch erklärt werden, daß eine vorherige Aufheizung durch eine frühe Sternengeneration die Entropie des Systems erhöht, was wiederum verhindert, daß Gas in den Potentialtopf fällt. Dieser Effekt ist bei Systemen geringerer Masse stärker, so daß die Röntgenleuchtkräfte von Gruppen stärker reduziert werden als die reicher Haufen. Bei diesen vorhergehenden Durchmusterungen wurde die Geschwindigkeitsdispersion nur durch drei oder vier der hellsten Gruppenmitglieder bestimmt, wogegen Zimer und seine Mitarbeiter typischerweise 15–30 Mitglieder bei Gruppen finden und daher solidere Geschwindigkeitsdispersionen ableiten können.

*Nahe Zwerggalaxien*

Sphäroidale Zwerggalaxien sind die massenärmsten und gleichzeitig leuchtschwächsten bekannten Zwerggalaxien. D. Harbeck und E. K. Grebel führen eine systematische Studie dieser Galaxien durch, um nach räumlichen Variationen in der Sternentstehungsgeschichte zu suchen. In vielen Fällen finden sich radiale Gradienten, die andeuten, daß Sternentstehung in den Zentralbereichen konzentriert ist und dort über einen längeren Zeitraum stattfand als in den äußeren Regionen. Diese Gradienten treten sogar in einer Reihe von Zwerggalaxien auf, die von alten Populationen dominiert sind, und manifestieren sich dort als Variationen der Horizontalastmorphologie. Rote, massereichere Horizontalaststerne sind stärker zum Zentrum hin konzentriert als die masseärmeren blauen. Der entgegengesetzte Trend wurde in keiner der neun von uns untersuchten Galaxien beobachtet. Tritt ein solcher Gradient unter den Horizontalaststernen auf, so ist er begleitet von einer stärkeren zentralen Konzentration der Sterne des roten Teils des roten Riesenastes, was einen Metallgehaltseffekt implizieren könnte. Spektroskopische Nachfolgeuntersuchungen werden im kommenden Jahr durchgeführt.

M. Zimer führt im Rahmen seiner Diplomarbeit in Zusammenarbeit mit D. Harbeck und E. K. Grebel eine Analyse der variablen Sterne in Fornax, einer nahen sphäroidalen Zwerggalaxie, durch. Nach Bestimmung der Lichtkurven und Perioden sollen die Daten u. a. dazu verwandt werden, die Tiefenstruktur der Zwerggalaxie zu untersuchen.

Die Morphologie der sphäroidalen Zwerggalaxie Carina wurde durch Sternzählung auf einem ein vier Quadratgrad großen Gebiet um die Galaxie bis zur Grenzgröße 23.3 mag

untersucht. Die Positionen der Objekte wurden astrometrisch auf  $0''.3$  genau bestimmt, während die Photometrie auf 0.2 Magnituden genau ist. Ein Dichteprofil wurde auf konzentrischen Ellipsen um das Zentrum der Galaxie bestimmt.

Das radiale Dichteprofil wird gut durch ein theoretisches King-Profil mit einem Core-Radius von  $r_c = 18'$  und einem Gezeitenradius von  $r_t = 50'$  angenähert. Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen finden wir keine Anzeichen für einen Gezeitenschwanz. Daraus wird geschlossen, daß keine Hinweise auf eine Wechselwirkung mit dem Milchstraßensystem vorhanden sind. Daher könnte diese Galaxie von einem Halo dunkler Materie dominiert sein, der die Bildung von Gezeitenschwänzen verhindert. (Fried, Walcher)

#### *Zwerggalaxien im Lokalen Volumen*

In Kollaboration mit einem amerikanisch-chilenisch-russischen Team führt E. K. Grebel eine systematische Untersuchung von Zwerggalaxien und Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (LSB) innerhalb eines Volumens von ca. 5 Mpc („Lokales Volumen“) durch. Nach Identifikation auf photographischen Platten und Verifikation durch bodengebundene CCD-Aufnahmen sind bislang 150 Zwerggalaxienkandidaten im Rahmen zweier HST-Snapshot-Surveys beobachtet und in vielen Fällen in Einzelsterne aufgelöst worden. Diese Daten ermöglichen uns die Bestimmung von Entfernungen, basierend auf der Spitze des roten Riesenastes, sowie eine Ableitung der jüngeren Sternentstehungsgeschichte. Erstmals konnte hiermit die dreidimensionale Struktur zweier naher Galaxiengruppen bestimmt werden (M81-Gruppe, CenA-Gruppe; federführend: I. Karachentsev, SAO, Rußland). Die Entfernungsbestimmungen wurden durch Radialgeschwindigkeitsbestimmungen ergänzt, was eine Abschätzung der Massen sowohl der Zentralgalaxien als auch der gesamten Gruppen ermöglichte. Arbeiten zu weiteren nahen Gruppen sowie zur Untersuchung des Geschwindigkeitsfeldes im Lokalen Volumen sind in Vorbereitung.

D. Zucker führte als NSF-Fellow am MPIA in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel und P. Hodge (Univ. Washington) bodengebundene Beobachtungen von Zwerggalaxien im Lokalen Volumen durch, die zur Messung von Strukturparametern und zur Targetselektion für Emissionslinienspektroskopie dienen. L. Makarova (SAO, Rußland) bestimmte als INTAS-Fellow am MPIA in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel und J. Karachentsev (SAO, Rußland) Strukturparameter und integrierte Größen der Zwerggalaxien, eine Arbeit, die sie in Rußland fortführt. H. Lee (U. Toronto, Kanada; jetzt am MPIA) führte in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel und P. Hodge (Univ. Washington) spektroskopische Beobachtungen der gasreichen Zwerggalaxien in nahen Gruppen durch, um anhand der Emissionslinien ihre Sauerstoffhäufigkeiten zu bestimmen. Auch diese Arbeiten werden fortgesetzt. Ziel dieser Studien ist es letztlich, ein globales Bild der Eigenschaften von Galaxien in Gruppen, der Galaxienentwicklung und der Umgebungseinflüsse zu erhalten.

## 6.4 Aktive Galaxien und Quasare

### *Galaxienkerne*

Marc Sarzi hat im Rahmen seiner Doktorarbeit mit Hans-Walter Rix, Greg Rudnick und Kollegen in den USA (J. Shields, Ohio; L. Ho, Carnegie; A. Barth, Harvard) die Untersuchungen von Galaxienkernen und insbesondere deren Schwarzen Löchern aufgrund von spektroskopischen HST-Daten abgeschlossen. Im Rahmen des SUNNS-Projektes (Survey of Nearby Nuclei with STIS) haben M. Sarzi und A. Barth Methoden entwickelt, um die Massen Schwarzer Löcher möglichst präzise abzuschätzen. Bei diesen Methoden geht es darum, in welchen Fällen die Gaskinematik tatsächlich Bahnbewegungen reflektiert und wie man die oft erhebliche Geschwindigkeitsdispersion des Gases modelliert. Mit diesen Methoden gelang es, für fünf neue Objekte die Masse der zentralen Schwarzen Löcher z. T. sehr genau (auf 20%) abzuschätzen; es stellt sich heraus, daß mit zunehmender Präzision der Massenabschätzungen die Streuung der sogenannten M-sigma-Relation noch weiter abnimmt. Darüber hinaus gelang es durch Abschätzungen der Massen Schwarzer Löcher für eine vollständige Stichprobe von Galaxien zu zeigen, daß es nur sehr wenige Ausnahmen von dieser M-sigma-Beziehung geben kann. Durch Analyse der stellaren Populationen

innerhalb von  $R = 0''.2$  konnte M. Sarzi schließlich zeigen, daß auch in sogenannten H II-Kernen, d. h. in Galaxien mit angeblich jungen Sternen im Zentrum, diese jungen Sterne in fast allen Fällen auf einem zirkumnuklearen Ring liegen, und nicht, wie in der Milchstraße, genau im Zentrum.

Hans-Walter Rix und Marc Sarzi haben mit Torsten Böker (STScI) ihre Studien der Zentren von Galaxien spätesten Typs, d. h. ohne Bulge, fortgesetzt. Die Grundfrage ist hier, ob auch in diesen Galaxien das (geometrische) Zentrum außergewöhnliche Eigenschaften hat. Als erstes Ergebnis konnte aufgrund eines HST Snapshot Surveys gezeigt werden, daß ungefähr drei Viertel aller bulge-losen Galaxien einen zentralen Sternhaufen als Kern haben. Diese Haufen haben typischerweise Leuchtkräfte, die mit denen von Kugelsternhaufen vergleichbar sind, und es konnte gezeigt werden, daß diese Haufen im wahren Zentrum der Galaxie liegen.

#### *Gravitationslinsen*

Zusammen mit Kollegen am CfA (insbesondere J. Winn und C. Kochanek) hat Hans-Walter Rix seine Studien von Gravitationslinsen im Rahmen des CASTLES-Projektes fortgeführt. Hier konnte an PKS 1830–211 erstmalig gezeigt werden, daß auch „face-on“-Spiralen als Gravitationslinsen agieren können.

Eran Ofek (Tel Aviv) hat als Gast am MPIA mit Hans-Walter Rix und Francisco Prada (CAHA) eine Suche nach Gravitationslinsen mit großem Bildabstand ( $> 10''$ ) durchgeführt. Als mögliche Bildpaare wurden zunächst radio-lauter Quasare aus dem FIRST-Survey gesucht, und diese Kandidaten wurden dann am Calar Alto nachuntersucht. Von ca. 10 000 Quasaren ist kein einziger mit einem Bildabstand  $> 10''$  gelinst. Dieses Ergebnis schränkt schon jetzt etliche Modelle für die Massenprofile von Galaxienhaufen (den möglichen Linsen) ein. Gegenwärtig wird die Suche auf der Basis von SDSS-Quasaren fortgesetzt.

#### *Der Jet von 3C 273*

*Hochaufgelöste Untersuchungen:* Die mit den Radioteleskopen des Very Large Array sowie im infraroten, optischen und ultravioletten Spektralbereich mit dem HST gewonnenen Daten wurden bei einer bislang unerreichten Auflösung von  $0''.3$  kombiniert. Diese Beobachtungen zeigen, daß das Spektrum des Jets im Ultravioletten langsamer abfällt, als es die einfache Synchrotrontheorie erwarten läßt – ein überraschendes Ergebnis. Demnach kann die Strahlung des Jets nicht mehr als Synchrotronstrahlung einer einzigen Elektronenverteilung interpretiert werden. Sowohl der flache Verlauf des hochfrequenten Spektrums als auch die Röntgenemission des Jets können durch ein Modell erklärt werden, in dem zwei verschiedene Elektronenverteilungen Synchrotronemission abstrahlen. In diesem Modell gibt es einen gemeinsamen Ursprung für die Röntgenemission und einen Teil der UV-Strahlung des Jets.

Die neuen Beobachtungen wurden zu Synchrotronpektren kombiniert, die eine Bestimmung der Maximalenergie der strahlenden Teilchen ermöglichen. Der Abfall der Maximalenergie entlang des Jets erfolgt sehr viel langsamer, als es sich direkt aus den beobachteten Synchrotronverlusten ergeben würde (Abnahme des maximalen Lorentzfaktors von  $> 10^6$  auf  $3 \times 10^5$  über 60 kpc). Es finden sich trotzdem keine Hinweise auf räumlich begrenzte Gebiete, in denen die Teilchen nachbeschleunigt werden. Diese Ergebnisse festigen die Schlußfolgerung, daß entlang der ganzen Länge des Jets von 3C 273 Teilchen nachbeschleunigt werden. (Jester)

*Innerer Jetbereich:* Die mit dem Instrument FORS am VLT gewonnenen Beobachtungen des Jets in B, R und I haben erstmals zweifelsfrei hochfrequente Strahlung der inneren Jet-Hälfte nachgewiesen. Sie stammt von einem Radioknoten des Jets im Abstand von etwa  $7''$  (20 kpc) vom Quasar-Kern. Die analogen Infrarot-Beobachtungen mit ISAAC wurden im Servicemodus nicht ausgeführt, sind aber mit höherer Priorität erfolgreich wieder beantragt worden. (Jester, Röser, Meisenheimer, Brendan Miller (Ferienstudent, MIT); R. Perley, NRAO)

## 6.5 Der Sloan Digital Sky Survey (SDSS)

Der Sloan Digital Sky Survey (SDSS) nimmt ein Viertel des Gesamthimmels bis zu einer Grenzgröße von  $R \sim 23$  mag in fünf optischen Breitbandfiltern auf. Anschließend werden alle Galaxien mit  $R < 18$  mag und alle Quasare heller als  $\sim 19$  mag spektroskopiert (Auflösung ca. 3 Å über einen Wellenlängenbereich von 3900 Å bis 9100 Å). Der SDSS begann seine reguläre Beobachtungsphase mit einem eigens hierfür gebauten 2.5-m-Teleskop am Apache Point Observatory in den USA im April 2000. Die SDSS-Daten werden mit Hilfe von automatisierter Software reduziert und den Mitgliedsinstituten zur Verfügung gestellt. Das MPIA ist seit 1999 Mitglied in der internationalen SDSS-Kollaboration. Am MPIA haben zur Zeit W. Dehnen (Datenarchivar), E. K. Grebel (Projektleiterin), D. Harbeck, A. Kniazev, M. Odenkirchen, L. Pentericci, P. Prada und H.-W. Rix Zugang zu nicht-öffentlichen SDSS-Daten. Die am MPIA verfolgten Hauptprojekte sind nachstehend beschrieben.

### *Öffentliches SDSS-Datenarchiv*

Nach einer Frist von 1.5 Jahren werden die SDSS-Daten der Öffentlichkeit zugänglich. Zur Ergänzung der Verteiler in den USA und in Japan errichten das MPIA zusammen mit dem MPI für Astrophysik und dem MPI für extraterrestrische Physik einen Datenspiegel, der seinen Standort in Garching erhält und der deutschen und europäischen Astronomiegemeinschaft schnelle Zugriff auf die öffentlichen SDSS-Daten gewähren wird. Die Hardware für den Datenspiegel wurde bereits angeschafft.

### *Das Calar Alto Key Project*

Um eine optimale Ausnutzung der SDSS-Daten zu gewährleisten, wurde als Nachfolgeprojekt der CADIS-Durchmusterung ein neues Schlüsselprojekt ins Leben gerufen: Das „Calar Alto Key Project for SDSS Follow-up Observations“ (PI: Grebel). Wie auch beim SDSS beträgt die Laufzeit dieses Projektes fünf Jahre. Pro Semester stehen  $40 \pm 5$  Beobachtungsnächte an den 3.5-m- und 2.2-m-Teleskopen des Calar Alto zur Verfügung. Die Beobachtungen werden von P. Prada und Kollegen im Servicemodus durchgeführt. Ein Teil der Zeit ist für Langzeitprojekte am MPIA und anderen SDSS-Mitgliedsinstitutionen reserviert, während der Rest für „Target of Opportunity“-Beobachtungen genutzt wird. Die Zeitvergabe erfolgt auf monatlicher Basis, um größtmögliche Flexibilität zu gewährleisten. Zu den gegenwärtig laufenden Langzeitprojekten gehören die Bestimmung von JHK-Farben von SDSS-Quasarkandidaten, von Rotationskurven von Spiralgalaxien im SDSS, Nachfolgebeobachtungen von im SDSS identifizierten Zwerggalaxien, die Kinematik von Sternen in durch SDSS-Daten identifizierten Gezeitschweifen von Kugelsternhaufen und die Erstellung einer Spektrenbibliothek mit SDSS-Auflösung zur Populationssynthese.

### *Quasare bei hoher Rotverschiebung im SDSS*

Alle Arbeiten zu diesem Projekt wurden von L. Pentericci in Zusammenarbeit mit H.-W. Rix sowie X. Fan, M. Strauss und V. Narayanan (Princeton) ausgeführt.

*Die Quasare mit der höchsten Rotverschiebung.* Im Anschluß an die Entdeckung des bisher entferntesten Quasars, SDSS J1030+0524 bei einer Rotverschiebung von  $z = 6.28$ , führten Pentericci und Rix VLT-Beobachtungen in der „Director’s Discretionary Time“ durch. Hochaufgelöste optische Spektroskopie mit Hilfe von FORS 2 bestätigte die Existenz eines vollständigen Gunn-Peterson-Trogs, verursacht durch neutralen Wasserstoff im intergalaktischen Medium. Im Wellenlängenbereich zwischen 8450 und 8710 Å ist kein Fluß nachweisbar. Aus diesen Beobachtungen konnte ein strenger Grenzwert für den Abfall des Flußniveaus auf der blauen Seite der Ly $\alpha$ -Linie abgeleitet werden: ein Faktor  $> 200$ .

Das Spektrum unterhalb von 8450 Å wurde ebenfalls untersucht. Hier wurde ein Anstieg des Flusses beobachtet, wobei ein hoher Anteil ( $> 60\%$ ) der Gesamtemission von wenigen schmalen Bereichen stammt, in denen noch Fluß durchdringt. Als weiteres interessantes Merkmal wurde der „proximity effect“ (Nachbarschaftseffekt) um diesen Quasar analysiert, wobei ein Gebiet von etwa  $23 \text{ h}^{-1} \text{ Mpc}$  (mitbewegt) noch Fluß durchlässt, wenngleich mit

zahlreichen Absorptionslinien durchsetzt. Aus der Größe dieses Gebiets wurde für den Quasar ein Alter von  $\sim 1.5 \times 10^7$  Jahren abgeleitet.

Sowohl SDSS J1030+0524 als auch SDSS J1306+05, der bei  $z = 6$  liegende weitentfernteste Quasar, wurden auch im nahen Infrarot spektroskopiert. Durch die Kombination von Messungen der C IV-Linie und Grenzen für die He II-Emission aus den Nah-IR-Spektren mit Messungen der N V-Linie aus optischen Spektren konnten Pentecicci und Rix Linienvverhältnisse ableiten und daraus auf die Metallhäufigkeiten in der Umgebung dieser jungen Quasare schließen. Die Ergebnisse unterscheiden sich nicht von denen für Quasare niedrigerer Rotverschiebungen, was auf eine sehr geringe oder gar keine Entwicklung in der Metallhäufigkeit von  $z \sim 6$  bis  $z \sim 2$  hindeutet. Die Linienvverhältnisse weisen auf supersolare Metallhäufigkeiten hin, was darauf schließen lässt, daß die ersten Sterne um die Quasare mindestens einige hundert Millionen Jahre vor der Emission des beobachteten Lichtes entstanden sein müssen, d. h. bei einer Rotverschiebung  $z > 8$ . Eine Veröffentlichung dieser Ergebnisse ist im Druck.

*Calar-Alto-Beobachtungen hochrotverschobener Quasare und Quasarkandidaten.* Die im Jahr 2000 begonnene Calar-Alto-Kampagne zur Erstellung einer vollständigen Photometrie im nahen Infrarot (J, H, K) einer aufgrund ihrer Farbe ausgewählten Stichprobe hochrotverschobener Quasare aus dem SDSS wurde fortgesetzt. Die Beobachtungen wurden mit der MAGIC-Kamera am 2.2-m-Teleskop durchgeführt. In mehreren photometrischen Nächten wurden für eine große Anzahl von Objekten ( $\sim 30$  Quasare mit Rotverschiebungen zwischen 4 und 5) Daten aufgenommen. Diese werden zur Zeit analysiert, um die Eigenschaften der Quasare im nahen IR zu bestimmen und mit denen von Quasaren geringer Rotverschiebungen zu vergleichen. In den Nächten, in denen keine photometrischen Bedingungen herrschten, wurden mit der MAGIC-Kamera J-Band-Schnappschüsse von Objekten gemacht, die im i-Band sehr schwach sind, um so hochrotverschobene Quasare zu finden. Die Liste der Zielobjekte wurde von X. Fan aus SDSS-Photometriedaten erstellt, indem Objekte mit sehr roten ( $i - z$ )-Farben ausgewählt wurden (sowie in einigen Fällen Objekte, die nur im z-Band sicher nachgewiesen werden konnten). Bei diesen Objekten handelt es sich entweder um extrem hochrotverschobene Quasare oder L- bzw. M-Zwergsterne. Durch J-Band-Photometrie kann erstens die Realität der gefundenen Objekte verifiziert und zweitens die ( $z - J$ )-Farbe bestimmt werden, anhand derer die oben genannten Objektklassen unterschieden werden können. Für rund 40 Objekte wurden Daten aufgenommen. All jene, die eine relativ blaue ( $z - J$ )-Farbe aufwiesen (im allgemeinen  $z - J < 2$  mag), wurden dann andernorts spektroskopiert, um die Rotverschiebung zu bestimmen. Zu den beobachteten Zielobjekten gehört auch SDSS J1306+05, der mit einer Rotverschiebung von 6.0 zweitentfernteste bekannte Quasar.

#### *Rotationskurven und die Tully-Fisher-Beziehung*

H.-W. Rix untersucht in Zusammenarbeit mit D. Weinberg, J. Pizagno (Ohio State University, USA) und P. Prada (Calar Alto) die Rotationskurven von 200 im SDSS identifizierten Spiralgalaxien im Geschwindigkeitsbereich von 5000 bis 8000  $\text{km s}^{-1}$ . Die für diese Studie erforderlichen Langspaltspektren werden mit dem TWIN-Spektrographen auf dem Calar Alto gewonnen. Ziel der Arbeit ist die Vermessung der Potentialwälder der Galaxien in einem Massenbereich von 0.1 bis  $3 L^*$  und die Untersuchung der Streuung der Tully-Fisher-Relation als Funktion der Leuchtkraft und Wellenlänge.

#### *Zwerggalaxien im SDSS*

*Suche nach Galaxien geringer Flächenhelligkeit in SDSS-Aufnahmen.* A. Kniazev und E. K. Grebel führen eine Suche nach Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (LSB) in SDSS-Aufnahmen durch. In einem ersten Schritt wurde eine Teststichprobe von 92 bekannten LSB-Galaxien verwendet, die in 93 SDSS-Feldern des „Early Data Release“ (EDR) liegen. Die Analyse zeigt, daß die EDR-Photometrie einen hohen Anteil an falschen Kandidaten liefert (selbst unter Anwendung strengster Auswahlkriterien) und etwa 1/3 der bekannten LSB-Galaxien nicht findet. Um diese Probleme zu beseitigen, entwickelte Kniazev eine

neue Photometrie-Software zur Behandlung von SDSS-Daten. Sie wurde sowohl an stellaren SDSS-Objekten als auch an der Photometrie für Test-LSB- und andere helle Galaxien überprüft und lieferte konsistente Ergebnisse. Mit dieser neuen Software wurden 87 von 92 bekannten LSB-Galaxien wiedererkannt (Nachweisrate 94.5 %) und auf denselben Aufnahmen etwa 20 neue Galaxien mit ähnlichen Parametern gefunden. Darüber hinaus wurden die wichtigsten photometrischen Parameter aller identifizierten LSB-Galaxien bestimmt.

*SDSS als Werkzeug zur Untersuchung der Verteilung der Metallhäufigkeiten in Galaxien und zur Suche nach den metallärmsten gasreichen Zwerggalaxien.* Anhand ihrer SDSS-Spektren mißt A. Kniazev die Sauerstoffhäufigkeiten von Emissionslinien-Galaxien. Ein weiteres wichtiges Ziel dieser Untersuchungen ist die Optimierung der Suche nach den wahrscheinlichsten Kandidaten für äußerst metallarme Starburst-Galaxien. Kniazev und Grebel entwickelten eine Software zur Messung von Emissionslinien in SDSS-Spektren sowie die Auswahlkriterien für Galaxien aus der SDSS-Datenbank, um Kandidaten mit messbarem O/H auszusondern. Die Auswahlkriterien basieren auf dem Vergleich von Ergebnissen, die für die selben Galaxien aus den SDSS-Spektren und aus früheren Daten guter Qualität gewonnen wurden. Für Galaxien mit einer Rotverschiebung unter 0.024 liegt die [O II]-Linie  $\lambda 3727 \text{ \AA}$  entweder außerhalb des Spektralbereichs des SDSS oder sehr nahe am Rand, so daß ihre Stärke nur sehr unsicher bestimmt werden kann. Daher wurde eine andere Methode zur Bestimmung der Häufigkeit von  $O^+$  angewandt, unter Verwendung des [O II]-Dubletts bei  $\lambda 7319, 7330 \text{ \AA}$ . In den EDR-Daten wurden keine wirklich metallarmen Galaxien gefunden; es wurde jedoch eine Liste interessanter Kandidaten für spektroskopische Nachuntersuchungen erstellt. Bei unserer Durchsicht noch geschützter SDSS-Spektren wurden drei neue metallarme Galaxien gefunden.

*Satellitengalaxien im SDSS.* P. Prada und M. Vitvitska (New Mexico State University, USA) nutzten die spektroskopische SDSS-Datenbasis, um anhand der Geschwindigkeiten bzw. Rotverschiebungen Satellitengalaxien um massereiche elliptische und Spiralgalaxien zu identifizieren. Der resultierende Galaxienkatalog wird verwendet, um anhand der Satelliten, die als kinematische Testteilchen fungieren, die dunkle-Materie-Halos der massereichen Galaxien zu untersuchen.

#### *Untersuchung der galaktischen Struktur mit Hilfe des SDSS*

*Gezeitenausläufer von Kugelsternhaufen.* M. Odenkirchen setzte in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel, W. Dehnen, H.-W. Rix und F. Prado (Calar Alto) die Untersuchung der räumlichen Struktur von Kugelsternhaufen und spärroidalen Zwerggalaxien um das Milchstraßensystem fort. Besondere Beachtung fand dabei der durch starken Massenverlust gekennzeichnete leuchtschwache Kugelsternhaufen Palomar 5. Durch das Voranschreiten des SDSS wurden im Bereich von Palomar 5 photometrische Daten für eine äquatoriale Zone von insgesamt 7 Grad Breite verfügbar. Dies ermöglichte die Untersuchung der weiteren Umgebung des Haufens und führte zu dem Ergebnis, daß sich die im Jahr zuvor entdeckten Gezeitenarme von Palomar 5 zu erheblich größeren Abständen vom Haufenzentrum hin fortsetzen. Die durch Gezeitenwechselwirkung mit der Milchstraße verlorengegangenen Haufensterne bevölkern einen etwa 30 Bogenminuten breiten, leicht gekrümmten Streifen, der sich am Himmel über eine Gesamtlänge von 10 Grad, also im Raum über etwa 4 kpc erstreckt. Aus der Anzahl der im Helligkeitsbereich zwischen 19.5 und 22.0 mag (in i) nachgewiesenen ehemaligen Haufenmitglieder läßt sich schließen, daß die in den Gezeitenarmen enthaltene Masse etwa das 1.2fache der noch im Haufen befindlichen Masse beträgt. Es ist zu vermuten, daß zumindest der südliche Gezeitenarm noch weiter über das bisher untersuchte Feld hinausreicht.

Um die bislang noch nicht erforschte interne Kinematik von Palomar 5 zu klären, wurden eine Reihe von Sternen der 15. bis 17. Größe innerhalb des Haufenradius mit dem UVES-Spektrographen am VLT spektroskopiert und daraus sehr präzise Radialgeschwindigkeiten abgeleitet. Hieraus ergab sich eine sehr niedrige Geschwindigkeitsdispersion der Haufensterne von höchstens  $0.9 \text{ km s}^{-1}$ , ein absolutes Minimum im Vergleich zu den bisher bei anderen Kugelsternhaufen gemessenen Werten. Die Verteilung der gemessenen Ge-

schwindigkeiten deutet auf signifikante Beiträge von Doppelsternen hin. Es wurden daher Monte-Carlo Simulationen von Doppelsternen ausgeführt. Der Vergleich der Simulationsergebnisse mit den Beobachtungen deutet auf einen wahrscheinlichen Doppelsternanteil zwischen 40 % und 60 % hin. Der dynamisch bedingte Anteil an der gemessenen Geschwindigkeitsdispersion liegt nach dieser Schätzung bei nur  $0.25 \text{ km s}^{-1}$ .

Eine für die Bestimmung des Potentials im galaktischen Halo wichtige und durch Palomar 5 erstmals untersuchbare Größe ist die Änderung der mittleren Radialgeschwindigkeit entlang der galaktischen Bahn, d. h. der Gezeitenarme. Mit Hilfe des TWIN-Spektrographen am 3.5-m-Teleskop des Calar Alto wurden die Geschwindigkeiten heller Sterne in den Gezeitenarmen gemessen, um so ehemalige Haufenmitglieder kinematisch zu identifizieren. Es zeigte sich, daß drei von sieben untersuchten Kandidaten im Bereich der Gezeitenarme von Palomar 5 kinematisch zum Haufen gehören. Die Messungen sollen deshalb bei größeren Winkelabständen vom Haufen fortgesetzt werden.

Zur Untersuchung der Leuchtkraftfunktion in den Gezeitenarmen von Palomar 5 wurden mit dem Instrument FORS am VLT tiefe Aufnahmen von zwei Feldern in den Klumpen der Gezeitenarme und von einem außerhalb gelegenen Vergleichsfeld gewonnen. Die Auswertung dieser Beobachtungen dauert noch an und ist Bestandteil der Diplomarbeit von A. Koch. Die Ergebnisse sollen mit der vor kurzem aus HST-Beobachtungen abgeleiteten Leuchtkraftfunktion im Inneren des Haufens (Grillmaier & Smith 2001) verglichen werden und eventuelle Unterschiede in Folge von Massensegregation aufzeigen.

Die bereits im Jahresbericht 2000 erwähnten Simulationen zur Entstehung und Entwicklung der Gezeitenarme um den Halo-Kugelsternhaufen Pal 5 wurden verfeinert (Dehnen). Insbesondere wurde der große Parameterraum besser ausgeleuchtet, wobei sich die wesentlichen Aussagen des Vorjahresberichts bestätigten. Allerdings ergeben sich nun auch Probleme im detaillierten Vergleich mit den Beobachtungen, insbesondere der geringen Geschwindigkeitsdispersion und der inneren Struktur der Gezeitenarme. Zur Klärung, ob und wie diese Daten zu verstehen sind, sind weitere Simulationen vonnöten.

*Suche nach Struktur im galaktischen Halo.* H. Newberg (RPI, USA) und B. Yanny (Fermilab, USA) entdeckten in Zusammenarbeit mit Dehnen, Grebel, Odenkirchen und Rix sowie anderen Mitgliedern der SDSS-Kollaboration Anzeichen für neue Substrukturen im galaktischen Halo. Im Gegensatz zu den im Vorjahr identifizierten Überdichten lassen sich die neuen Detektionen nicht der Sagittarius-Zwerggalaxie, die gegenwärtig vom Milchstraßensystem akkretiert wird, zuordnen. Stattdessen könnte es sich entweder um Bestandteile der in diesem Fall sehr viel ausgedehnteren dicken galaktischen Scheibe handeln oder aber um eine neue Zwerggalaxie, die zur Zeit zerstört wird. Für genauere Untersuchungen haben wir zusammen mit R. Ibata (Observatoire de Strasbourg, Frankreich) und G. Lewis (AAT, Australien) Zeit für Nachfolgebeobachtungen am AAT erhalten, um die Kinematik der Mitgliedskandidatensterne zu bestimmen.

*Die Struktur naher Zwerggalaxien anhand von Einzelsternen.* Im Anschluß an eine vorhergehende Untersuchung der Draco-Zwerggalaxie mit SDSS-Daten wurden mit dem Spektrographen MOSCA am 3.5-m-Teleskop des Calar Alto Mitgliedskandidaten entlang der beiden Hauptachsen von Draco spektroskopiert. Ziel der Beobachtungen ist es, die Mitgliedschaft dieser Kandidaten kinematisch zu verifizieren und so eine Liste von sicheren Mitgliedern im äußeren Bereich von Draco zu erhalten, mit denen dann durch höher auflösende Spektroskopie das Profil der Geschwindigkeitsdispersion in Draco bestimmt werden kann. Die Auswertung der Daten steht noch aus. (Odenkirchen, Grebel)

Mit Hilfe neuer Daten aus dem SDSS wurde die räumliche Struktur der Zwerggalaxie in Sextans untersucht und deren charakteristische Parameter bestimmt (Odenkirchen, Harbeck, Grebel). Die Sterne im Bereich des Riesenastes und des roten Horizontalastes von Sextans bilden eine elliptische Verteilung mit einem Achsenverhältnis von 1 : 1.5. Das radiale Profil der Anzahlflächendichte läßt sich durch ein Kingmodell beschreiben ( $W_0 = 4.8$ ,  $r_c = 16.7'$ ) und ergibt durch Extrapolation auf die Flächendichte Null einen Grenzradius

von ca. 160 Bogenminuten oder 4 kpc. Damit erweist sich Sextans als wesentlich ausgedehnter als die bei ähnlicher galaktozentrischer Entfernung befindliche Draco-Zwerggalaxie. Anzeichen für die Existenz von Störungen durch Gezeitenkräfte wurden jedoch bei Sextans ebenso wie bei Draco nicht gefunden. Eine Untersuchung der Verteilung der blauen und roten Horizontalaststerne in Sextans zeigt, daß die roten Horizontalaststerne stärker zum Zentrum hin konzentriert sind als die blauen.

#### *Spektralbibliothek mit SDSS-Auflösung*

D. Harbeck und E. K. Grebel haben am Calar Alto 2.2-m- und am ESO 1.5-m-Teleskop integrierte Spektren von Kugelsternhaufen und jungen Sternhaufen in der Großen Magellanschen Wolke aufgenommen. Ziel ist es, eine Bibliothek der Spektren von Populationen bekannten Alters und Metallgehalts in der gleichen Auflösung und Wellenlängenabdeckung wie SDSS aufzubauen. Eine solche Bibliothek soll später zur Interpretation von Galaxienspektren in der SDSS-Datenbasis benutzt werden.

#### *Tests der photometrischen Qualität des SDSS*

E. K. Grebel führte in Zusammenarbeit mit J. Holtzman (New Mexico State University, USA), D. Harbeck und M. Odenkirchen Tests der photometrischen Qualität der Daten des ersten öffentlichen SDSS-Datensatzes, des Early Data Release (EDR), durch. Wir bestimmten Transformationsgleichungen zwischen Johnson-UBVRI-Photometrie und dem photometrischen System des SDSS anhand eines Vergleichs mit Landolt-Standard-Feldern. Es zeigte sich, daß die SDSS-Photometrie größere Unsicherheiten aufweist, als der Zielsetzung des Projektes entspricht. Die Ursachen hierfür werden derzeit von der SDSS-Kollaboration untersucht.

## 6.6 Theoretische Arbeiten

### *Kosmologie/Dark Halos*

In Zusammenarbeit mit Andreas Burkert arbeitet Sadegh Khochfar im Rahmen seiner Doktorarbeit an semianalytischen Modellen der Galaxienentstehung, um morphologische Eigenschaften elliptischer Galaxien zu untersuchen. Dieses Verfahren basiert auf dem Extended-Press-Schechter-Formalismus, welcher es erlaubt, die Verschmelzungsgeschichte von Halos aus Dunkler Materie zu verfolgen. Unter der Annahme, daß Verschmelzungen von Galaxien mit einem Massenverhältnis von 1 : 1 Boxy- und 3 : 1 Disky-Elliptische Galaxien liefern, wurden Voraussagen über die relativen Häufigkeiten von Disky- und Boxy-Elliptischen Galaxien gemacht. Ein detaillierterer Ansatz, welcher Gasphysik und Sternentstehung enthält, soll mit Beobachtungen verglichen werden.

Helmut Hetzner arbeitet mit Andreas Burkert im Rahmen seiner Doktorarbeit an der Entstehungsgeschichte der dichten Kerne Dunkler Halos. Unter Verwendung kosmologischer  $N$ -Körper-Simulationen mit der speziellen Hardware „GRAPE“ wurde untersucht, wie sich lokal begrenzte Veränderungen der kosmologischen Anfangsbedingungen auf die Struktur der Dunklen Halos bei  $z = 0$  auswirken. Die Materie, die die kontrovers diskutierten Halozentren besiedelt, stammt stets aus primordialen Gebieten mit lokal maximaler Dichte, unabhängig von der individuellen Entstehungs- und Verschmelzungsgeschichte des Halos. Der Prozeß der „Heftigen Relaxation“ sorgt insbesondere dafür, daß den dichten singulären Kernen der Halos durch keinerlei Manipulation der Anfangsbedingungen eine isotherme Struktur aufgeprägt werden kann. Dieses keineswegs neue „cusp problem“ steht im Widerspruch zu vielen Beobachtungen, die auf einen flachen Dichteverlauf in den Halozentren hindeuten.

Roland Jesseit untersuchte in Zusammenarbeit mit Andreas Burkert und Thorsten Naab mit Hilfe numerischer Simulationen, wie eine entstehende Galaxie ihren sie umgebenden dunklen Halo beeinflusst. Bildet sich die Galaxie langsam genug, so kann die daraus folgende Kontraktion des Halos mit einer einfachen analytischen Formel beschrieben werden,

die zuerst von Blumenthal et al. (1986) entwickelt wurde. Die durchgeführten  $N$ -Körper-Simulationen bestätigen die Gültigkeit der analytischen Näherung für verschiedene galaktische Potentiale und Kontraktionszeitskalen. Diese kontrahierten Scheibe-Halo-Systeme benutzte er, um ein typisches Problem der CDM-(Cold Dark Matter)-Kosmologien zu testen. Beobachtungen von Zwerggalaxien zeigen, daß deren Halos aus Dunkler Materie einen Kern mit konstanter Dichte besitzen, im Gegensatz zu den Befunden der hochauflösenden kosmologischen  $N$ -Körper-Simulationen (z. B. Navarro, Frenk und White 1997). Navarro, Eke und Frenk (1996) schlugen vor, dieses Problem durch einen plötzlichen Verlust eines großen Teiles der baryonischen Materie, d. h. durch einen Starburst, zu lösen. Dieser Baryonenausfluß könnte das Zentrum des Halos beträchtlich beeinflussen. In unseren Simulationen zeigt sich jedoch, daß es für realistische galaktische Modelle nicht möglich ist, genug Material aus dem Zentrum zu entfernen, um dieses spezielle Problem der CDM-Kosmologien zu lösen.

### Galaxien

Adrinne Slyz bearbeitete zwei Problemkreise, galaktische Scheiben betreffend. Zusammen mit A. Burkert, Joe Silk und Julien Derivend untersuchte sie, ob eine Äquivalenz von viskoser Zeitskala und Zeitskala der Sternentstehung in galaktischen Scheiben deren exponentielle Sternverteilung erklären kann. Zusammen mit H.-W. Rix und Thilo Kranz untersuchte sie das Verhältnis von stellarer zu Dunkler Materie bei mehreren Spiralgalaxien, indem sie deren beobachtete Geschwindigkeitsfelder mit den aus hydrodynamischen Modellrechnungen sich ergebenden Geschwindigkeitsfeldern verglich.

In Zusammenarbeit mit Carlos Abia (Granada), Andi Burkert, Maurizio Busso (Perugia), Daniele Galli (Florenz), Roberto Gallino (Turin), John Lattanzio (Monash University, Australien) und Sofia Randich (Florenz) untersuchte Claudia Travaglio die Entwicklung leichter und schwerer Elemente im Interstellaren Medium des Milchstraßensystems. Dabei ging es insbesondere um Lithium sowie um Barium bis Blei und Wismuth, welche bei schnellen und langsamen Neutroneneinfangsreaktionen entstehen. Die Entwicklung der Lithium-Häufigkeit und ihre wichtigsten stellaren Quellen sind noch nicht gänzlich verstanden. Hier wurde das Wechselspiel zwischen den verschiedenen Quellen untersucht, welche zur Lithium-Häufigkeit in Sternen der Population I beitragen. Um weiterhin scharfe Randbedingungen für theoretische Modelle zu erhalten, wurden ausgewählte Feldsterne und entwickelte Sterne der Population I beobachtet und deren Lithium- und Metallhäufigkeiten bestimmt.

Claudia Travaglio entwickelte ein stochastisches Modell der frühen Entwicklung des Gases im Galaktischen Halo, um die zeitliche Entwicklung der Häufigkeitsdispersion schwerer Elemente über 1–2 Milliarden Jahre hinweg zu verfolgen. Sie berechnete die Häufigkeiten typischer Produkte der  $r$ -Prozesse und konnte zeigen, daß unter Standardannahmen für die IMF, das Massenspektrum der Wolken usw., sich die beobachteten Häufigkeitsdispersionen und geringen Metallhäufigkeiten ergeben – sie gehen also nicht allein auf Unsicherheiten in den Beobachtungsergebnissen zurück.

Um die interne Struktur von simulierten Galaxien zu untersuchen, entwickelte Thorsten Naab ein numerisches Programm, das die zweidimensionale Geschwindigkeitsverteilung entlang der Sichtlinie berechnet. Diese Daten können direkt mit Beobachtungen von Elliptischen Galaxien verglichen werden. In Zusammenarbeit mit Andreas Burkert untersuchte er die Bildung vom elliptischen Galaxien durch eine Verschmelzung von Spiralgalaxien. Sie fanden heraus, daß die Kinematik eines stoßfreien Mergerüberrestes von Spiralgalaxien mit einem Massenverhältnis 3 : 1 nicht mit der Kinematik von beobachteten leuchtschwachen massereichen Elliptischen Galaxien übereinstimmt. Addiert man zusätzlich eine stellare Scheibe, so erreicht man eine Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Wenn die Spiralgalaxien als Vorgänger viel Gas enthalten, bildet sich in dem Mergerüberrest eine ausgedehnte Gasscheibe aus dem wiedereinfallenden Gas aus den Gezeitenarmen. Enthalten die Spiralen kein Gas, so kann sich eine Scheibe aus dem Gas bilden, das die Sterne nach der Verschmelzung verlieren.

Michael Bertschik arbeitete in seiner Doktorarbeit, betreut von Andreas Burkert, an numerischen Simulationen des Einflusses von Minor Mergern auf die Struktur von Scheibengalaxien: Erhöhung der Geschwindigkeitsdispersion der Sterne in der Scheibe und Veränderungen der radialen und vertikalen Skalenlänge von Scheibengalaxien. Besonderes Augenmerk galt dabei dem „thick disk“ der Milchstraße sowie der Verteilung und Kinematik der Weißen Zwerge, sowie der Änderung der Parameter von Scheibengalaxien. Diese Untersuchung gab Hinweise auf die Häufigkeit von Substrukturen in Halos aus Dunkler Materie. Es konnte u. a. gezeigt werden, daß das Milchstraßensystem in den letzten 6 Gigajahren etwa 10 % seiner Masse in Minor Mergern akkretieren konnte, ohne daß sich dadurch die lokale Geschwindigkeitsdispersion signifikant – also aus Beobachtungen ableitbar – erhöhte. Demgegenüber steht das Ergebnis, daß ein Minor Merger im Massenverhältnis von 20 % der Masse des Milchstraßensystems für den Sprung der Geschwindigkeitsdispersion in der „thick disk“ durchaus verantwortlich sein könnte. Weiter ergab sich, daß die Kinematik einzelner Weißer Zwerge auf einen recht massereichen Halo hindeutet.

In Zusammenarbeit mit F. van den Bosch (MPA, Garching) und R. Swaters (Carnegie, Washington) untersuchte A. Burkert die Drehimpulsverteilung der sichtbaren Gas- und Sternkomponenten in massearmen Spiralgalaxien. Es zeigt sich, daß diese Verteilung nicht mit den Vorhersagen kosmologischer Modelle übereinstimmt und wohl durch eine frühe Heizungsepoche der Galaxienentstehung erklärt werden kann, welche die Dynamik des Gases von der dunklen Materie entkoppelte.

In Zusammenarbeit mit Joe Silk (Oxford) entwickelte A. Burkert ein Modell zur Erklärung der guten Korrelation zwischen den Massen zentraler schwarzer Löcher in elliptischen Galaxien und deren stellarer Geschwindigkeitsdispersion. Nach diesem Modell ist diese Korrelation eine Folge von konkurrierenden Prozessen: der Sternentstehung und der Gasakkretion auf das zentrale Schwarze Loch.

A. Burkert untersuchte mit E. Ardi (ARI) die Heizung galaktischer Scheiben durch dunkle Halos aus kosmologischen Substrukturen und zeigte, daß die Skalenhöhen der Scheiben von massearmen Substrukturen nicht wesentlich beeinflusst werden.

In Zusammenarbeit mit P. Prada untersuchte A. Burkert den Anteil Dunkler Materie in Satellitengalaxien. Die Beobachtungen zeigen eine sehr starke Korrelation zwischen dem Metallgehalt und dem Masse-Leuchtkraft-Verhältnis der Objekte, die einen tiefen Einblick in ihre chemische Entwicklung gibt und im Detail nicht verstanden ist.

## 7 Tagungen, Literarische Arbeiten, Sonstiges

Grebel und Geisler (Concepción, Chile) veranstalteten das IAU-Symposium 207 über „Extragalactic Star Clusters“ mit ca. 180 Teilnehmern in Pucón, Chile (März)

Vom 3.–5. April wurde der „First DIVA Thinkshop“ durchgeführt

Das 15. Calar-Alto-Colloquium mit 20 Kurzvorträgen fand im Mai in Heidelberg statt

Grebel veranstaltete einen Workshop zum Thema „The Lowest Mass Galaxies and Constraints on Dark Matter“ auf Schloß Ringberg mit ca. 60 Teilnehmern (Ende Juli/Anfang August)

Durch das Institut in Heidelberg wurden 25 Besuchergruppen mit insgesamt 450 Teilnehmern geführt (Quetz, Lang u. a.)

Auf dem Calar Alto wurden 1274 Besucher, davon etwa 75 % spanische Schulklassen und etwa 10 % von öffentlichen spanischen Organisationen und Institutionen, durch das Observatorium geführt (J. Capel u. a.)

Der eigenständige Jahresbericht des Instituts für 2000 erschien in deutscher und englischer Sprache (Staude, Quetz; Th. Bürke)

J. Staude gestaltete, unterstützt von Th. Neckel und A. M. Quetz, den 40. Jahrgang der Zeitschrift *Sterne und Weltraum*.

*Mitarbeit in Gremien*

- C. A. T. Bailer-Jones: Mitglied des GAIA Science Team der ESA; Vorsitzender der GAIA „Classification Working Group“; Mitglied der DIVA-Photometrie- und Spektroskopie-Arbeitsgruppe; Mitglied des Scientific Organizing Committee der Konferenz „Census of the Galaxy: Challenges for photometry and spectrometry with GAIA“.
- E. K. Grebel: Gutachterin für Anträge im kanadischen Programmkomitee für die Gemini-Teleskope, Mitglied des Studentenauswahlkomitees am MPIA, Mitglied des PhD Advisory Council (PAC) am MPIA, Vertreterin des MPIA im Collaboration Council des Sloan Digital Sky Survey, Gleichstellungsbeauftragte, stellvertretendes Vorstandsmitglied der Wissenschaftlichen Ernst-Patzer-Stiftung.
- R. Grebel: Mitglied des Calar-Alto-Programmausschusses; Mitglied der OPTICON-Arbeitsgruppe „Future of medium-sized telescopes“.
- U. Klaas: Mitglied des ISO Post Operations Coordination Committee, Co-Investigator HERSCHEL-PACS-Konsortium.
- Ch. Leinert: Mitglied der Berufungskommission der Universität Jena für die C3-Professur Astrophysik, Mitglied der Arbeitsgruppe der ESO zur Vorbereitung der „Science Demonstration Time“ für das VLTI, Mitglied der „Working Group on Optical/IR Interferometry“ der Division IX der IAU.
- K.-H. Marien: Mitglied des DIVA Co-Investigator-Teams.
- R. Mundt: Mitglied des Calar-Alto-Programmausschusses.
- D. Lemke: Mitglied im ISO Science Team der ESA; Co-Investigator HERSCHEL-PACS-Konsortium; Co-Investigator NGST-MIRI; Mitglied Gutachter-Ausschuß Verbundforschung Astronomie, MPIA-Koordinator POE-Netzwerk.
- R.-R. Rohloff: Mitglied des Sloan Digital Sky Survey (SDSS) Review Committee, November, Fermilab, Chicago, USA.
- H.-J. Röser: Sekretär des Programmkomitees Calar Alto, Vergabe der MPG-Beobachtungszeit am 2.2-m-Teleskop auf La Silla.

*Lehrtätigkeit*

- Sommersemester 2001: U. Klaas: Ultra- und hyperleuchtkräftige Infrarotgalaxien (Vorlesung); D. Lemke: Astronomie und Astrophysik III (Seminar); M. Stickle: Astrophysikalische Datenanalyse (Vorlesung); H.-J. Röser: Kosmologische Testbeobachtungen (Vorlesung); Ch. Leinert: Geschichte der Astronomie (Seminar, Mitveranstalter).
- Wintersemester 2001/2002: M. Haas: Physik III (Gruppenunterricht); D. Lemke: Astronomie und Astrophysik III; H.-J. Röser: Einführung in die Astronomie und Astrophysik III (Seminar, Mitbetreuer).

*Vorträge, Teilnahme an internationalen Veranstaltungen:*

- Workshop on „Dwarf Galaxies and Their Environment“, Bad Honnef, Januar: E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)
- Seminar, University of Hertfordshire, England, Januar: L. Pentericci (eingeladener Vortrag)
- Vom Ursprung der Welt, Fachhochschule Regensburg, Januar: H.-W. Rix (Vortrag)
- ISO Calibration Legacy Conference, Vilspa, Spanien, Februar: P. Ábrahám (Vortrag)
- ISO Calibration Legacy Conference, Vilspa, Spanien, Februar: C. del Burgo (Vortrag, 2 Poster)
- Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spanien, Februar: C. del Burgo (eingeladene Vorträge)
- American Association for the Advancement of Science, San Francisco, USA, Februar: E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)

- ISO Calibration Legacy Conference, Vilspa, Spanien, Februar: P. Héraudeau (Vortrag, Poster), U. Klaas (eingeladener Vortrag), D. Lemke (eingeladener Vortrag)
- Massive Black Holes from  $z = 0.001$  to  $z = 4.5$ , University of Cambridge, Februar: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
- Massive Black Holes from  $z = 0.001$  to  $z = 4.5$ , University of Oxford, Februar: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
- Planeten – eine Bestandsaufnahme, Planetarium Berlin, WFS, Februar: A. M. Quetz (öffentlicher Vortrag)
- ISO Calibration Legacy Conference, Vilspa, Spanien, Februar: K. Wilke (Vortrag)
- The atmospheres of ultracool dwarfs, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA, März: C. A. T. Bailer-Jones
- Planeten, Exoplaneten und ihre Entstehung, Planetarium Wolfsburg, WFS, März: A. M. Quetz (öffentlicher Vortrag)
- Variability and rotation in ultracool dwarfs, Zentrum für Astronomie und Astrophysik, Technische Universität, Berlin, März: C. A. T. Bailer-Jones
- The Dark Universe, Baltimore, MA, USA, März: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- IAU Symposium 207 über „Extragalactic Star Clusters“, Pucón, Chile, März: E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)
- SDSS Collaboration Meeting, Chicago, USA, März: E. K. Grebel (Plenarvorträge)
- Astronomisches Kolloquium, Univ. Bonn u. MPIfR, März: S. Jester (eingeladener Vortrag)
- Astronomische Großgeräte, Potsdam, März: D. Lemke
- SDSS General Collaboration Meeting, Chicago, USA, März/April: L. Pentericci
- IAU Symposium 207, Extragalactic Star Clusters, Pucón, Chile, März: A. Stolte (Poster)
- INAOE, Mexico, April: C. del Burgo (eingeladener Vortrag)
- Kolloquium, University of Wisconsin, Madison, USA, April: E. K. Grebel
- Planetarium Stuttgart, April: E. K. Grebel (öffentlicher Vortrag)
- OPTICON Board Meeting, Catania, Italien, April: R. Grebel
- Mirror Maintenance Conference, Mt. Palomar Observatory, April: R. Grebel
- Infrarot-Kolloquium, Freiburg, April: R. Hofferbert (eingeladener Vortrag)
- First DIVA Thinkshop, MPIA, Heidelberg, April: K.-H. Marien
- ESO Workshop on „The Origin of Stars and Planets“, Garching, April: A. Stolte (Poster)
- EBL Workshop, Helsinki, Finnland, April: D. Lemke
- Black Holes at the Centers of Galaxies from  $z > 4$ , AIP, Potsdam, April: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
- Spectral classification in large, deep surveys using neural networks, Astronomisches Institut der Universität Basel, Mai: C. A. T. Bailer-Jones (eingeladener Vortrag)
- Modelling data: Analogies in neural networks, simulated annealing and genetic algorithms, Konferenz „Model-based reasoning“, Pavia, Italien, Mai: C. A. T. Bailer-Jones
- Schülertag Physik am MPIA, Mai: Quetz, Bertschik, Harbeck, Krause, Wetzstein.
- Omega 2000: a new wide field near infrared camera for Calar Alto und „Time-resolved photometric monitoring of brown dwarfs“, Calar Alto Kolloquium, Heidelberg: Mai: C. A. T. Bailer-Jones
- Calar Alto Kolloquium, Heidelberg, Mai: E. K. Grebel (Vortrag)

- Sieben Vorträge in Schulen und Planetarien über aktuelle Ergebnisse der Astronomie (Mai-Dezember): J. Staude
- GAIA-Konferenz „The termination of stellar parameters with GAIA“, ESTEC/ESA, Niederlande: Juni: C. A. T. Bailer-Jones (eingeladener Vortrag)
- Dunkle Materie, Jahresversammlung der Max-Planck-Gesellschaft, Berlin, Juni: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- XVIIth IAP Colloquium on „Gaseous Matter in Galaxies and Intergalactic Space“, Paris, Frankreich, Juni: E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)
- IAU Kolloquium „184 AGN Surveys“, Armenien, Juni: M. Haas (eingeladener Vortrag)
- Where's The Matter? Tracing Dark and Bright Matter With The New Generation of Large-Scale Surveys, Juni: S. Khochfar
- Teilchenastrophysik-Workshop, Potsdam, Juni: D. Lemke (eingeladener Vortrag)
- Infrared and Submillimeter Space Astronomy-Colloquium, Frankreich, Juni: M. Stickle (eingeladener Vortrag)
- Determination of stellar parameters with GAIA bei der Konferenz „Census of the Galaxy: Challenges for photometry and spectrometry with GAIA“, Wilna, Litauen, Juli: C. A. T. Bailer-Jones
- Workshop über „The Lowest-Mass Galaxies and Constraints on Dark Matter“, Schloß Ringberg, Juli/August: E. K. Grebel (Vorträge)
- Konferenz „Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters“, Sesto, Südtirol, Italien, Juli: L. Pentericci
- „Galaxy Structure Research at the MPA“, MPA Hauskolloquium, Heidelberg, Juli: H.-W. Rix
- „Galactic Nuclei: Is smaller more interesting?“ Symposium „The Lowest Mass Galaxies“, Schloß Ringberg, Juli: H.-W. Rix
- „Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters“, Sesto, Südtirol, Italien, Juli: H.-J. Röser (Poster)
- „Cosmological Galaxy Formation and Dark Matter Halos“, Workshop, Santa Cruz, CA, USA, August: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- MPA/ESO/MPE/USM Joint Astronomy Conference: „Lighthouses of the Universe“, Garching, August: S. Jester (Vortrag)
- Konferenz „Lighthouses of the Universe: The Most Luminous Celestial Objects and their use for Cosmology“, Garching, August: L. Pentericci
- Deutsche Schule und Rotary Club, Marbella, Spanien, September: K. Birkle (öffentlicher Vortrag)
- „First UKAFF Conference“, Leicester, UK, September: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- Kolloquium, Observatoire de Strasbourg, Strasbourg, Frankreich, September: E. K. Grebel
- OPTICON Medium-sized Telescopes, Toulouse, Frankreich, September: R. Gredel
- OPTICON Board Meeting, München, September: R. Gredel
- 9th ESMATS, Belgien, September: R. Hofferbert (eingeladener Vortrag)
- Workshop on Relativistic Jets, Schloß Ringberg, September: S. Jester
- Kolloquium, Astronomy and Astrophysics Department, University of Chicago, September: S. Jester
- Astronomisches Kolloquium, University of Minnesota, September: S. Jester (eingeladener Vortrag)

- Science Lunch Talk, MIT Center for Space Research, Cambridge, USA, September: S. Jester
- 9th ESMATS; Belgien, September: O. Krause
- JENAM, München, September: C. Maier (Poster)
- Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, München, September: R. Mundt (Poster)
- Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, München, September: A. Stolte (Poster)
- „MIDI on the VLTI: interferometry at 10  $\mu\text{m}$ “, Herbstschule: „Préparations des premières observations du VLTI“, Nice, 22.–24. Oktober: Leinert
- Workshop „Elliptical Galaxies“, Schloß Ringberg, November: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- Physikalisches Kolloquium und Seminarvortrag, Universität Bochum, Bochum, November: E. K. Grebel
- Workshop „Formation & Evolution of Giant Elliptical Galaxies“, Ringberg, November: U. Klaas (eingeladener Vortrag)
- „Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations“, Puebla, Mexico, November: T. Kranz (Vortrag)
- Hochschultag, TFH Berlin, November: D. Lemke (Festvortrag)
- XIII Canary Islands Winter School of Astrophysics: „Cosmochemistry“, Puerto de la Cruz, Teneriffa, November: C. Maier (Poster)
- DFG-Workshop zur Sternentstehung, Bad Honnef, November: R. Mundt
- International Conference „Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations“, Puebla, Mexiko, November: H.-W. Rix (Vortrag)
- „Gas vs. Stars, Jeans vs. Schwarzschild: The Pain and Gain of Detailed Dynamical Modeling“, Workshop, Schloß Ringberg, November: H.-W. Rix (Vortrag)
- Kolloquium, Steward Observatory, University of Arizona, Tucson, Dezember: E. K. Grebel
- ESO (Lunch Kolloquium), Garching, Dezember: U. Klaas (eingeladener Vortrag)

## 8 Veröffentlichungen

### 8.1 Im Berichtsjahr sind im Druck erschienen:

- Ábrahám, P., Kiss, C., Tóth, L.V., Moór, A., Sato, F., Nikoli, S., Wouterloot, J.G.A.: Low mass clouds in the Cepheus-Cassiopeia void. I. *Khavtassi* 15. *Astron. Astrophys.* **363** (2001), 755–766
- Azzaro, M., Gutiérrez, C.M., Prada, F.: Morphological Analysis of Satellite Galaxies in External Systems. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 431–432
- Bailer-Jones, C.A.L.: Automated stellar classification for large surveys: a review of methods and results. In: Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): *Automated Data Analysis in Astronomy*. *Proc. Conf. IUCAA, Puna/India*, October 2000. Narosa Publ. House, New Delhi (2001), 83–98
- Bailer-Jones, C.A.L., Steele, I.A.: Surface Features, Rotation and Atmospheric Variability of Ultra Cool Dwarfs. In: Jones, H.R.A. (ed.): *Ultracool Dwarfs: New Spectral Types L and T*. *Proc. Conf. Manchester*, August 2000, Springer, Heidelberg (2001), 271–288
- Bailer-Jones, C.A.L., Gupta, R., Singh, H.P.: An introduction to artificial neural networks. In: Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): *Automated Data Analysis in Astronomy*. *Proc. Conf. IUCAA, Puna/India*, October 2000. Narosa Publ. House, New Delhi (2001), 51–68

- Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R.: Erratum: Variability in ultra cool dwarfs: Evidence for the evolution of surface features. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 1071
- Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R.: Variability in ultra cool dwarfs: Evidence for the evolution of surface features. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 218–235
- Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R., Barrado Y Navascués, D.: A Deep Medium Band Survey for Brown Dwarfs in IC 2391. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. 11th Cambridge Workshop.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **223** (2001), CD-1508
- Bailer-Jones, D.M., Bailer-Jones, C.A.L.: Modelling data: Analogies in neural networks, simulated annealing and genetic algorithms. In: Magnani, L. (ed.): *Model-based Reasoning. Proc. Conf. Pavia/Italy, May 2001.* Kluwer/Plenum, Dordrecht (2001), 85–102
- Barrado y Navascués, D., Stauffer, J.R., Bouvier, J., Martín, E.: From the Top to the Bottom of the Main Sequence: A Complete Mass Function of the Young Open Cluster. *Astrophys. J.* **546** (2001), 1006–1018
- Barrado y Navascués, D., Stauffer, J.R., Briceno, C., Patten, B., Hambly, N.C., Adams, J.D.: Very low-mass stars and brown dwarfs of the young open cluster IC 2391. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **134** (2001), 103–114
- Barrado y Navascués, D., Zapatero Osorio, M.R., Béjar, V.J.S., Rebolo, R., Martín, E.L., Mundt, R., Bailer-Jones, C.A.L.: Optical spectroscopy of isolated planetary mass objects in the  $\sigma$  Orionis cluster. *Astron. Astrophys.* **377** (2001), L9–L13
- Barth, A.J., Ho, L.C., Filippenko, A.V., Rix, H.-W., Sargent, W.L.W.: The Broad-Line and Narrow-Line Regions of the LINER NGC 4579. *Astrophys. J.* **546** (2001), 205–209
- Barth, A.J., Sarzi, M., Rix, H.-W., Ho, L.C., Filippenko, A.V., Sargent, W.L.W.: Evidence for a Supermassive Black Hole in the S0 Galaxy NGC 3245. *Astrophys. J.* **555** (2001), 685–708
- Barucci, M.A., Boehnhardt, H., Delsanti, A.C., Barrera, L., de Bergh, C., Birkle, K., Davies, J., Doressoundiram, A., Dotto, E., Hainaut, O.R., Lazzarin, M., Meech, K.J., Ortiz, J.L., Romon, J., Rousselot, P., Sekiguchi, T., Thomas, N., Tozzi, G.P., Watanabe, J. I., West, R.: ESO Large Program for TNOs: Presentation and First Results. In: *33<sup>rd</sup> DPS Meeting.* *Bull. Am. Astron. Soc.* **33** (2001), 1046
- Baumann, O., Röser, H.-J., Tschamber, C., Hawkins, M.R.S., MacGillivray, H.: Deep Photographic Cluster Survey (DPCS). In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 126
- Béjar, V.J.S., Martín, E.L., Zapatero Osorio, M.R., Rebolo, R., Barrado y Navascués, D., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R., Baraffe, I., Chabrier, C., Allard, F.: The Substellar Mass Function in  $\sigma$  Orionis. *Astrophys. J.* **556** (2001), 830–836
- Béjar, V.J.S., Zapatero Osorio, M.R., Rebolo, R., Barrado Y Navascués, D., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R.: A Deep IZ(J) Search for the Brown Dwarf Population in ? Orionis (CD-ROM Directory: contribs/bejar). In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. 11th Cambridge Workshop.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **223** (2001), CD-1519
- Berkefeld, T., Glindemann, A., Hippler, S.: Multi-Conjugate Adaptive Optics with Two Deformable Mirrors: Requirements and Performance. *Exp. Astron.* **11** (2001), 1–21
- Bertschik, M., Burkert, A.: Minor Mergers of Galaxies: Theory and Observations. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 137
- Bodenheimer, P., Burkert, A.: Formation of Wide Binaries by Fragmentation. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Proc. IAU Symp.* **200** (2001), 13

- Boehnhardt, H., Sekiguchi, T., Vair, M., Hainaut, O., Delahodde, C., West, R.M., Tozzi, G.P., Barrera, L., Birkle, K., Watanabe, J., Meech, K.: TNO Photometry and Spectroscopy at ESO and Calar Alto. In: The Transneptunian Population. Proc. Joint Discussion. Proc. Conf. Manchester/United Kingdom, August, 2000. 24th General Assembly of the IAU 4, (2001), E23
- Boehnhardt, H., Tozzi, G., Birkle, K., Hainaut, O., Sekiguchi, T., Vair, M., Watanabe, J., Rupprecht, G.: Visible and near-IR observations of transneptunian objects. Results from ESO and Calar Alto Telescopes. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 653–667
- Böker, T., van der Marel, R.P., Mazzuca, L., Rix, H.-W., Rudnick, G., Ho, L.C., Shields, J.C.: A Young Stellar Cluster in the Nucleus of NGC 4449. *Astron. J.* **121** (2001), 1473–1481
- Bonaccini, D., Hackenberg, W., Cullum, M., Brunetto, E., Quattri, M., Allaert, E., Dimmler, M., Tarengi, M., van Kersteren, A., di Chirico, C., Sarazin, M., Buzzoni, B., Gray, P., Tamai, R., Tapia, M., Davies, R., Rabien, S., Ott, T. and Hippler, S.: ESO VLT Laser Guide Star Facility. *Messenger* **105** (2001), 9
- Brandner, W., Grebel, E.K., Barbá, R.H., Walborn, N.R., Moneti, A.: Hubble Space Telescope NICMOS Detection of a Partially Embedded, Intermediate-Mass, Pre-Main-Sequence Population in the 30 Doradus Nebula. *Astron. J.* **122** (2001), 858–865
- Burkert, A.: The Formation of the Milky Way in the Cosmological Context. In: Vangioni-Flam, E., Ferlet, R., Lemoine, M. (eds.): *Cosmic Evolution*. Proc. Conf. Paris/France, November, 2000. World Sci., New Jersey/USA (2001), 245
- Burkert, A.: Self-Interacting Cold Dark Matter Halos. In: Klapdor-Kleingrothaus, H.V. (ed.): *Dark Matter in Astro- and Particle Physics*. Proc. Conf. Heidelberg, Juli, 2000. Springer-Verlag, Heidelberg (2001), 89
- Burkert, A., Balsara, D.: Three-Dimensional AMR-MHD Simulations of Protostellar Core Collapse and Fragmentation. *Bull. Am. Astron. Soc.* **198** (2001)
- Burkert, A., Bodenheimer, P.: Turbulence and Cloud Angular Momentum. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Proc. IAU Symp. **200** (2001), 122
- Burkert, A., Naab, T.: Evidence for Large Stellar Disks in Elliptical Galaxies. In: Tacconi, L., Lutz, D. (eds.): *Starburst Galaxies: Near and Far*. Springer Proc. Phys. **88** (2001), 147
- Burkert, A., Silk, J.: Star Formation-Regulated Growth of Black Holes in Protogalactic Spheroids. *Astrophys. J.* **554** (2001), L151–L154
- Busso, M., Gallino, R., Lambert, D.L., Travaglio, C., Smith, V. V.: Nucleosynthesis and Mixing on the Asymptotic Giant Branch. III. Predicted and Observed s-Process Abundances. *Astrophys. J.* **557** (2001), 802–821
- Butler, D.J., Davies, R., Feldt, M.: ALFA Crowded Field Observations: Experiences, Data Reduction, and Future Strategies. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optical Systems Technology*. Proc. Conf. Munich, Germany, 29–31 March 2000. SPIE **4007** (2001), 857–863
- Cenarro, A.J., Cardiel, N., Gorgas, J., Peletier, R.F., Vazdekis, A., Prada, F.: Empirical calibration of the near-infrared CA II triplet. I. The stellar library and index definition. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **326** (2001), 959–980
- Cenarro, A.J., Gorgas, J., Cardiel, N., Pedraz, S., Peletier, R. F., Vazdekis, A.: Empirical calibration of the near-infrared CA II triplet. II. The stellar atmospheric parameters. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **326**, 981–994

- Cenarro, A.J., Gorgas, J., Cardiel, N., Vazdekis, A., Peletier, R. F., Pedraz, S., Prada, F.: The Near-IR CA II Triplet: Empirical Calibration and Stellar Populations Synthesis Models. In: Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J. (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics II. Proc. 4th Meeting of Spanish Astron. Soc. Proc. Conf. Santiago de Compostela/Spain, September, 2000. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2001), 137–140
- Cretton, N., Naab, T., Rix, H.-W., Burkert, A.: The Kinematics of 3:1 Merger Remnants and the Formation of Low-Luminosity Elliptical Galaxies. *Astrophys. J.* **554** (2001), 291–297
- Cretton, N., Naab, T., Rix, H.-W., Burkert, A.: The Kinematics of 3:1-Merger Remnants and the Formation of Low-Luminosity Elliptical Galaxies. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): Galaxy Disks and Disk Galaxies. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 261–262
- Davies, R.I., Tecza, M., Looney, L.W., Eisenhauer, F., Tacconi-Garman, L.E., Thatte, N., Ott, T., Rabien, S., Hippler, S., Kasper, M.: Adaptive Optics Integral Field Spectroscopy of the Young Stellar Objects in LkH $\alpha$  225. *Astrophys. J.* **552** (2001), 692–698
- Dehnen, W.: Towards optimal softening in three-dimensional N-body codes - I. Minimizing the force error. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **324** (2001), 273–291
- Dole, H., Gispert, R., Lagache, G., Puget, J.-L., Bouchet, F.R., Cesarsky, C., Ciliegi, P., Clements, D.L., Dennefeld, M., Désert, F.-X., Elbaz, D., Franceschini, A., Guiderdoni, B., Harwit, M., Lemke, D., Moorwood, A.F.M., Oliver, S., Reach, W.T., Rowan-Robinson, M., Stickel, M.: FIRBACK III: Catalogue, source counts and cosmological implications of the 170  $\mu$ m ISO deep survey. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), 364–376
- Dolphin, A.E., Makarova, L., Karachentsev, I.D., Karachentseva, V.E., Geisler, D., Grebel, E.K., Guhathakurta, P., Hodge, P.W., Sarajedini, A., Seitzer, P.: The stellar content and distance of UGC 4483. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **324** (2001), 249–256
- Dye, S., Taylor, A.N., Thommes, E.M., Meisenheimer, K., Wolf, C., Peacock, J.A.: Gravitational lens magnification by Abell 1689: distortion of the background galaxy luminosity function. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **321** (2001), 685–698
- Fan, X., Narayanan, V.K., Lupton, R.H., Strauss, M.A., Knapp, G. R., Becker, R.H., White, R.L., Pentericci, L., Leggett, S.K., Haiman, Z.a.n., Gunn, J.E., Ivezić, Z., Schneider, D.P., Anderson, S.F., Brinkmann, J., Bahcall, N.A., Connolly, A.J., Csabai, I.a.n., Doi, M., Fukugita, M., Geballe, T., Grebel, E.K., Harbeck, D., Hennessy, G., Lamb, D.Q. et al.: A Survey of  $z \gtrsim 5.8$  Quasars in the Sloan Digital Sky Survey. I. Discovery of Three New Quasars and the Spatial Density of Luminous Quasars at  $z \sim 6$ . *Astron. J.* **122** (2001), 2833–2849
- Feldt, M., Puga, E.A., Weiss, R., Hippler, S.: The Massive Star Forming Region S106: The Importance of High-Resolution. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001),
- Fried, J.W., von Kuhlmann, B., Meisenheimer, K., Rix, H.-W., Wolf, C., Hippelein, H.H., Kümmel, M., Phleps, S., Röser, H.J., Thiering, I., Maier, C.: The luminosity function of field galaxies and its evolution since  $z = 1$ . *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 788–800
- Fried, J.W., von Kuhlmann, B.M.F.: The Evolution of the Luminosity Function of Field Galaxies from  $z = 1$  to  $z = 0$ . In: Vílchez, J.M., Stasinska, G., Perez, E. (eds): *The Evolution of Galaxies - I: Observational Clues. Euroconf. Astrophys. Space Sci.* **277** (2001), 581
- Gallego, J., Delgado, A., Zamorano, J., Stickel, M.: Far-Infrared properties of local star-forming galaxies from the UCM sample. In: Pilbratt, G.L., Cernicharo, J., Heras, A.M., Prusti, T., Harris, R. (eds.): *The Promise of the Herschel Space Observatory. ESA SP-460* (2001), 401
- Geyer, M.P., Burkert, A.: The Effect of Gas Loss on the Formation of Bound Stellar Clusters. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **323** (2001), 988–994

- Geyer, M.P., Burkert, A.: Gas Expulsion from Star Forming Regions and the Formation of Globular Clusters. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **230** (2001), 311–312
- Grebel, E.K.: Dwarf Galaxies in the Local Group in the Local Volume. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 45–52
- Grebel, E.K.: A Map of the Northern Sky: The Sloan Digital Sky Survey in Its First Year. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Dynamic Stability and Instabilities in the Universe*. Rev. Mod. Astron. **14** (2001), 223–243
- Grebel, E.K.: Star Formation Histories of Nearby Dwarf Galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **277** (2001), 231–239
- Grebel, E.K.: Stellar Populations in Local Group Dwarf Galaxies and Beyond. In: Herbst, T. (ed.): *Science with the Large Binocular Telescope*. Proc. Conf. Ringberg Castle/Germany, July 2000. Max-Planck Society and the LBT Beteiligungsgesellschaft (2001), 79–85
- Gredel, R.: The Calar Alto Observatory – present and future instrumentation. *New Astron. Rev.* **45** (2001), 33–36
- Gredel, R., Black, J.H., Yan, M.: Interstellar C<sub>2</sub> and CN toward the Cyg OB2 association. A case study of X-ray induced chemistry. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 553–565
- Grün, E., Hanner, M.S., Peschke, S.B., Müller, T., Boehnhardt, H., Brooke, T.Y., Campins, H., Crovisier, J., Delahodde, C., Heinrichsen, I., Keller, H.U., Knacke, R.F., Krüger, H., Lamy, P., Leinert, C., Lemke, D., Lisse, C.M., Müller, M., Osip, D.J., Solc, M., Stickel, M., Sykes, M., Vanysek, V., Zarnecki, J.: Broadband infrared photometry of comet Hale-Bopp with ISOPHOT. *Astron. Astrophys.* **377** (2001), 1098–1118
- Guenther, E.W., Joergens, V., Neuhäuser, R., Torres, G., Stout Batalha, N., Vijapurkar, J., M., F., Mundt, R.: A Spectroscopic and Photometric Survey for Pre-Main Sequence Binaries. In: Zinnecker, H., Mathieu, R.D. (eds.): *The Formation of Binary Stars*. IAU Symp. 200. Astron. Soc. Pac. (2001), 165–168
- Guenther, E.W., Neuhäuser, R., Joergens, V., Fernández, M., Batalha, N.S., Mundt, R., Leinert, C., Vijapurkar, J., Torres, G.: A Search for Pre-main Sequence Spectroscopic Binaries. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapaterio Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun*. 11th Cambridge Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **223** (2001), CD-515
- Guenther, E.W., Torres, G., Stout Batalha, N., Joergens, V., Neuhäuser, R., Vijapurkar, J., Fernández, M., Mundt, R.: RX J1603.8–3938 – A Surprising Pre-Main Sequence Spectroscopic Binary. *Astron. Astrophys.* **366** (2001), 965–971
- Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): *Automated Data Analysis in Astronomy*. Narosa Publishing House, New Delhi (2001), 364 p.
- Haas, M.: Dust in PG-Quasars as seen by ISO. In: van Bemmell, I., Wilkes, B., Barthel, P. (eds.): *The infrared to millimetre spectral energy distributions of ultra-luminous infrared galaxies*. Proc. Conf. Groningen/The Netherlands, April 2000. *New Astron. Rev.* **45** (2001), 617–624
- Haas, M., Klaas, U., Meisenheimer, K., Lemke, D., Müller, S.A. H., Chini, R.: The infrared spectra of quasars as seen by ISO. In: Pilbratt, G.L., Cernicharo, J., Heras, A.M., Prusti, T., Harris, R. (eds.): *The Promise of the Herschel Space Observatory*. ESA SP-460 (2001), 139–142
- Haas, M., Klaas, U., Müller, S.A.H., Chini, R., Coulson, I.: The PAH 7.7  $\mu\text{m}$ /850  $\mu\text{m}$  ratio as new diagnostics for high extinction in ULIRGs – increasing evidence for a hidden quasar in Arp220. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), L9–L13

- Harbeck, D., Grebel, E.K., Holtzman, J., Guhathakurta, P., Brandner, W., Geisler, D., Sarajedini, A., Dolphin, A., Hurley-Keller, D., Mateo, M.: Population Gradients in Local Group Dwarf Spheroidal Galaxies. *Astron. J.* **122** (2001), 3092–3105
- Heitsch, F., MacLow, M.-M., Klessen, R.S.: Gravitational Collapse in Turbulent Molecular Clouds. II. Magneto-hydrodynamical Turbulence. *Astrophys. J.* **547** (2001), 280–291
- Henning, T., Feldt, M., Stecklum, B., Klein, R.: High-resolution imaging of ultracompact H II regions. III. G11.11–0.40 and G341.21–0.21. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 100–111
- Herbst, T.M., Bizenberger, P., Ollivier, M., Rix, H.-W., Rohloff, R.-R.: Fizeau Interferometry On The Large Binocular Telescope. In: Herbst, T. (ed.): *Science with the Large Binocular Telescope*. Proc. Conf. Ringberg Castle/Germany, July 2000. Max-Planck Society and the LBT Beteiligungsgesellschaft (2001), 193
- Herbst, W., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R.: The Mass Dependence of Stellar Rotation in the Orion Nebula Cluster. *Astrophys. J.* **554** (2001), L197–L200
- Hinz, J.L., Rix, H.-W., Bernstein, G.M.: A comparison of coma cluster S0 galaxies with the Tully-Fisher Relation for late-type spirals. *Astron. J.* **121** (2001), 683–691
- Hirashita, H., Burkert, A., Takeuchi, T.T.: Chemical Evolution of the Galaxy Based on the Oscillatory Star Formation History. *Astrophys. J.* **552** (2001), 591–600
- Hofferbert, R., Lemke, D., Krause, O., Grözinger, U., Böhm, A., Bollinger, W., Katzer, J.: A cold focal plane chopper for HERSCHEL-PACS – critical components and reliability. In: Harris, R.A. (ed.): *ESA Special Publ. Ser. Proc. Conf. Liège/Belgium*, September, 2001. ESA SP-480 (2001), 221–229
- Hotzel, S., Harju, J., Lemke, D., Mattila, K., Walmsley, C.M.: Dense gas and very cold dust in the dark core B217. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), 302–316
- Huang, J.-S., Thompson, D., Kümmel, M.W., Meisenheimer, K., Wolf, C., Beckwith, S.V.W., Fockenbrock, R., Fried, J.W., Hippelein, H., von Kuhlmann, B., Phleps, S., Röser, H.-J., Thommes, E.: The Calar Alto Deep Imaging Survey: K-band Galaxy number counts. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 787–796
- Ibata, R., Lewis, G., Irwin, M., Totten, E., Quinn, T.: Great circle tidal streams: evidence for a nearly spherical massive dark halo around the Milky Way. *Astrophys. J.* **551** (2001), 294–311
- Jensen, B.L., Fynbo, J.U., Gorosabel, J., Hjorth, J., Holland, S., Möller, P., Thomsen, B., Björnsson, G., Pedersen, H., Burud, I., Henden, A., Tanvir, N.R., Davis, C.J., Vreeswijk, P., Rol, E., Hurley, K., Cline, T., Trombka, J., McClanahan, T., Starr, R., Goldsten, J., Castro-Tirado, A.J., Greiner, J., Bailer-Jones, C.A.L., Kümmel, M. et al.: The afterglow of the short/intermediate-duration gamma-ray burst GRB 000301C: A jet at  $z = 2.04$ . *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 909–922
- Jesseit, R., Burkert, A., Naab, T.: The Adiabatic Contraction of Dark Matter Halos in Numerical Simulations. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 67
- Jester, S., Röser, H.-J., Meisenheimer, K., Perley, R., Conway, R.: HST optical spectral index map of the jet of 3C 273. *Astron. Astrophys.* **373** (2001), 447–458
- Juvela, M., Mattila, K., Lehtinen, K., Lemke, D., Laureijs, R., Prusti, T.: Far infrared and molecular line observations of Lynds L183 – studies of cold gas and dust. *Astron. Astrophys.* **383** (2001), 502–518
- Juvela, M., Mattila, K., Lemke, D.: Far Infrared Extragalactic Background Radiation: Source Counts with ISOPHOT. In: Harwit, M., Hauser, M.G. (eds.): *The extragalactic infrared background and its cosmological implications*. IAU Symposium 204, Manchester, August, 2000. *Astron. Soc. Pac.* (2001), 261

- Kaltcheva, N., Gredel, R., Fabricius, C.: The association surrounding NGC 2439. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), 95–104
- Kaltcheva, N., Gredel, R., Fabricius, C.: NGC 2439 ubvy {beta} photometry. *VizieR Online Data Catalog* **337** (2001), 20095
- Karachentsev, I.D., Sharina, M.E., Dolphin, A.E., Geisler, D., Grebel, E.K., Guhathakurta, P., Hodge, P.W., Karachentseva, V.E., Sarajedini, A., Seitzer, P.: A new galaxy near the Local Group in Draco. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 407–411
- Karachentsev, I.D., Sharina, M.E., Dolphin, A.E., Geisler, D., Grebel, E.K., Guhathakurta, P., Hodge, P.W., Karachentseva, V. E., Sarajedini, A., Seitzer, P.: WFPC2 observations of two dwarf spheroidal galaxies in the M81 group. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 359–365
- Kasper, M., Feldt, M., Herbst, T.M.: Spatially resolved imaging spectroscopy of T Tauri. *Astrophys. J.* **567** (2001), 262–272
- Keller, S.C., Grebel, E.K., Miller, G.J., Yoss, K.M.: UBVI and H $\alpha$  Photometry of the h and  $\chi$  Persei Cluster. *Astron. J.* **122** (2001), 248–256
- Khanzadyan, T., Smith, M., Gredel, R., Stanke, T., Davis, C.J.: Active Star Formation in the Large Bok Globule CB 34\*. *Astron. Astrophys.* **383** (2001), 502–518
- Khochfar, S., Burkert, A.: Redshift Evolution of the Merger Fraction of Galaxies in Cold Dark Matter Cosmologies. *Astrophys. J.* **561** (2001), 517–520
- Kiss, C., Abrahám, P., Klaas, U., Juvela, M., Lemke, D.: Sky confusion noise in the Far-Infrared: Cirrus, Galaxies and the Cosmic Far-Infrared Background. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 1161–1169
- Klaas, U., Haas, M., Müller, S.A.H., Chini, R., Schulz, B., Coulson, J., Hippelein, H., Wilke, K., Albrecht, M., Lemke, D.: Infrared to millimetre photometry of ultra-luminous IR galaxies: new evidence favouring a 3-stage dust model. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 823–844
- Kleinheinrich, M., Schneider, P., Meisenheimer, K., Rix, H. W., Wolf, C., Erben, T., Schirmer, M.: Galaxy-Galaxy Lensing in the COMBO-17 Survey. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 48
- Klessen, R.S., Burkert, A.: The Formation of Stellar Clusters: Gaussian Cloud Conditions. II. *Astrophys. J.* **549** (2001), 386–401
- Klessen, R.S., Burkert, A.: Fragmentation of Molecular Clouds: The Initial Phase of a Stellar Cluster. In: Ebisuzaki, T., Makino, J. (eds.): *Proc. Conf. Tokyo/Japan, January 2001.* 263, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2001), 239
- Kley, W., D’Angelo, G., Henning, T.: Three-Dimensional Simulations of a Planet Embedded in a Protoplanetary Disk. *Astrophys. J.* **547** (2001), 457–464
- Koch Miramond, L., Podsiadlowski, P., Haas, M., Naylor, T., Sauvage, M.: Determination of Mass Limits around Pulsars at 10 and 90 micron with ISO-0.3 cm. In: Kaper, L., van den Heuvel, E.P.J., Woudt, P.A. (eds.): *Black Holes in Binaries and Galactic Nuclei: Diagnostics, Demography and Formation. Proc. ESO Workshop in Honour of Ricardo Giacconi, Garching 1999.* ESO *Astrophys. Symp.*, Proc. (2001), 139
- Kochanek, C.S., Falco, E.E., Impey, C.D., Lehár, J., McLeod, B.A., Rix, H.-W., Keeton, C.R., Muñoz, J.A., Peng, C.Y.: The Evolution of Gravitational Lens Galaxies. In: Brainerd, T.G., Kochanek, C.S. (eds.): *Gravitational Lensing: Recent Progress and Future Goals.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **237** (2001), 159–168
- Köhler, R., Leinert, C., Zinnecker, H.: Multiplicity of T Tauri Stars and the Origin of Field Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 147
- Koresko, C.D., Leinert, C.: The Infrared Companions of T Tauri Stars: Clues to the Formation and Early Evolution of Binaries. In: Zinnecker, H., Mathieu, R.D. (eds.): *The Formation of Binary Stars.* *IAU Symp.* 200. *Astron. Soc. Pac.* (2001), 265–274

- Kranz, T., Slyz, A., Rix, H.-W.: Measuring Stellar and Dark Mass Fractions in Spiral Galaxies. In: Klapdor-Kleingrothaus, H.V. (ed.): *Dark Matter in Astro- and Particle Physics. Proc. Conf. Heidelberg, Juli, 2000.* Springer-Verlag, Heidelberg (2001), 33–37
- Kranz, T., Slyz, A., Rix, H.-W.: Probing for Dark Matter within Spiral Galaxy Disks. *Astrophys. J.* **562** (2001), 164–178
- Kranz, T., Slyz, A., Rix, H.-W.: The Submaximal Disk of NGC 4254. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 261–262
- Krause, O.: *Stellare CCD-Photometrie: Vom Halbleiter zum Alter des Universums.* Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg (2001), 21 p.
- Krause, O., Grözinger, U., Lemke, D., Böhm, A., Hofferbert, R.: Magnetoresistive position sensors for cryogenic space applications. In: Harris, R.A. (ed.): *ESA Special Publ. Ser. Proc. Conf. Liège/Belgium, September, 2001.* ESA SP-480 (2001), 335–338
- Kroupa, P., Burkert, A.: On the Origin of the Distribution of Binary Star Periods. *Astrophys. J.* **555** (2001), 945–949
- Kümmel, M., Meisenheimer, K., Huang, J.-S., Thompson, D., Wolf, C., Fried, J., Hippelein, H., von Kuhlmann, B., Phleps, S., Röser, H.J.: The CADIS Picture Evolution in the Range. *Astrophys. Space Sci., Suppl.* **277** (2001), 599
- Kümmel, M., Meisenheimer, K., Röser, H.-J., Wolf, C., Fried, J., Hippelein, H., Mayer, C., von Kuhlmann, B., Phleps, S.: The Data Flow in the Calar Alto Deep Imaging Survey. In: Banday, A.J., Zaroubi, S., Bartelmann, M. (eds.): *Mining the Sky. Proc. ESO Astrophys. Symp.* (2001), 564–570
- Kurk, J.D., Pentericci, L., Röttgering, H.J.A., Miley, G.K.: A proto-cluster around a radio galaxy at redshift 2.16. *Astrophys. Space Sci., Suppl.* **277** (2001), 543–546
- Lai, S.-P., Chu, Y.-H., Chen, C.-H. R., Ciardullo, R., Grebel, E.K.: A Critical Examination of Supernova Remnant Candidates in M101. I. MF 83. *Astrophys. J.* **547** (2001), 754–764
- Lamm, M., Mundt, R., Bailer-Jones, C.A.L., Herbst, W., Scholz, A.: Variability and Rotation of Pre-Main Sequence Stars in NGC 2264. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 20
- Lehtinen, K., Haikala, L.K., Mattila, K., Lemke, D.: A far-infrared view of low mass star formation in the Cederblad 110 nebula of Chamaeleon I. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 311–332
- Leinert, C., Beck, T.L., Ligorì, S., Simon, M., Woitas, J., Howell, R.R.: The near-infrared and ice-band variability of Haro 6-10. *Astron. Astrophys.* **369** (2001), 215–221
- Leinert, C., Haas, M., Ábrahám, P., Richichi, A.: Halos around Herbig Ae/Be stars – more common than for the less massive T Tauri stars. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 927–936
- Leinert, C., Jahreiß, H., Woitas, J., Zucker, S., Mazeh, T., Eckart, A., Köhler, R.: Dynamical mass determination for the very low mass stars LHS 1070 B and C. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 183–188
- Lemke, D., Ábrahám, P., Haas, M., Héraudeau, P., Hotzel, S., Kiss, C., Klaas, U., Krause, O., Leinert, C., Meisenheimer, K., Stickel, M. and Tóth, L.V.: ISOPHOT surveys and the extragalactic background. In: Harwit, M., Hauser, M.G. (eds.): *The extragalactic infrared background and its cosmological implications. IAU Symposium 204, Manchester, August, 2000.* Astron. Soc. Pac. (2001), 247–259
- Maier, C., Meisenheimer, K.: The CADIS Search for Lyman-Alpha Galaxies at  $z > 4.7$ . In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 205

- Mandel, H., Appenzeller, I., Bomans, D., Eisenhauer, F., Grimm, B., Herbst, T.M., Hofman, R., Lehmitz, M., Lemke, R., Lehnert, M., Lenzen, R., Luks, T., Mohr, R., Seifert, W., Seltmann, A., Thatte, N., Weiser, P., Xu, W.: LUCIFER – A NIR Spectrograph and Imager for the LBT. In: Herbst, T. (ed.): Science with the Large Binocular Telescope. Proc. Conf. Ringberg Castle/Germany, July 2000. Max-Planck Society and the LBT Beteiligungsgesellschaft (2001), 177–186
- Mandel, H., Appenzeller, I., Lehmitz, M., Seifert, W., Seltmann, A., Xu, W., Bitzenberger, P., Grimm, B., Laun, W., Lenzen, R., Rohloff, R.-R., Herbst, T.: LUCIFER – a NIR Spectrograph and Imager for the LBT Design Status Report July 2001. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 216
- Márquez, I., Masegosa, J., Morel, T., Efstathiou, A., Verma, A., Väisänen, P., Alexander, D., Héraudeau, P., Surace, C., Pérez-Fournón, I., Cabrera-Guerra, F., González-Serrano, J.I., González-Solares, E.A., Serjeant, S., Oliver, S., Rowan-Robinson, M. and Consortium, E.: Mid-FIR properties of ELAIS sources. In: Pilbratt, G.L., Cernicharo, J., Heras, A.M., Prusti, T., Harris, R. (eds.): The Promise of the Herschel Space Observatory. ESA SP-460 (2001), 147
- Meisenheimer, K., Haas, M., Müller, S.A.H., Chini, R., Klaas, U., Lemke, D.: Dust emission from 3C radio galaxies and quasars: New ISO observations favour the unified scheme. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), 719–729
- Meisenheimer, K., Maier, C., Hippelein, H., Röser, H.-J., Fried, J., Kümmel, M.W., von Kuhlmann, B., Phleps, S., Rix, H.-W., Wolf, C.: The CADIS Search for Lyman-Alpha Galaxies. In: Cristiani, S., Renzini, A., Williams, R.E. (eds.): Deep Fields. Proc. ESO/ST-ECF/STSci Workshop, ESO Astrophys. Symp. **26** (2001), 102
- Mühlbauer, G., Dehnen, W.: Kinematic Response of the Outer Parts of a Stellar Disk to a Central Bar. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 149
- Muñoz, J.A., Falco, E.E., Kochanek, C.S., Lehár, J., McLeod, B.A., McNamara, B.R., Vihkinin, A.A., Impey, C.D., Rix, H.-W., Keeton, C.R., Peng, C.Y., Mullis, C.R.: Multi-frequency Analysis of the New Wide-Spread Gravitational Lens Candidate RX J0921+4529. *Astrophys. J.* **546** (2001), 769–774
- Muñoz, J.A., Falco, E.E., Kochanek, C.S., McLeod, B.A., Lehár, J., Impey, C.D., Keeton, C.R., Peng, C.Y., Rix, H.-W.: Host Galaxies: A New Approach to Distinguish Lensed and Binary Quasars. In: Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J. (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics II. Proc. 4th Meeting of Spanish Astron. Soc. Proc. Conf. Santiago de Compostela/Spain, September, 2000. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2001), 57–60
- Naab, T., Burkert, A.: The Formation of Disks in Elliptical Galaxies. *Astrophys. J.* **555** (2001), L91–L94
- Naab, T., Burkert, A.: Formation of Ellipticals by Unequal Mass Mergers. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): Galaxy Disks and Disk Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **230** (2001), 453–454
- Naab, T., Burkert, A.: Galaxy Mergers and Disk Formation. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 63
- Naab, T., Burkert, A.: Gas Dynamics and Disk Formation in 3:1 Mergers. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): Galaxy Disks and Disk Galaxies. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **230** (2001), 451–452
- Naab, T., Burkert, A.: Gas Dynamics and Inflow in Gas-Rich Galaxy Mergers. In: Knapen, J.H., Beckman, J.E., Shlosman, I., Mahoney, T.J. (eds.): The Central Kiloparsec of Starbursts and AGN: the La Palma Connection. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **249** (2001), 735–738
- Nikoli, S., Kiss, C., Wouterloot, J.G.A., Johanson, L., Tóth, L.V.: L1274: a multiwavelength study of a dark cloud in the Cep-Cas void. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 694–704

- Odenkirchen, M., Grebel, E.K., Harbeck, D., Dehnen, W., Rix, H.-W., Newberg, H.J., Yanny, B., Holtzman, J., Brinkmann, J., Chen, B., Csabai, I., Hayes, J.J.E., Hennessy, G., Hindsley, R.B., Ivezić, Z., Kinney, E.K., Kleinman, S.J., Long, D., Lupton, R.H., Neilsen, E.H., Nitta, A., Snedden, S.A., York, D.G.: New Insights on the Draco Dwarf Spheroidal Galaxy from the Sloan Digital Sky Survey: A Larger Radius and No Tidal Tails. *Astron. J.* **122** (2001), 2538–2553
- Odenkirchen, M., Grebel, E.K., Rockosi, C.M., Dehnen, W., Ibata, R., Rix, H.-W., Stolte, A., Wolf, C., Anderson Jr., J.E., Bahcall, N.A., Brinkmann, J., Csabai, I., Hennessy, G., Hindsley, R.B., Ivezić, Z., Lupton, R.H., Munn, J.A., Pier, J.R., Stoughton, C., York, D.G.: Detection of Massive Tidal Tails around the Globular Cluster Palomar 5 with Sloan Digital Sky Survey Commissioning Data. *Astrophys. J.* **548** (2001), L165–L169
- Odenkirchen, M., Makarov, V.V., Soubiran, C., Urban, S.: The tidal extension of the Coma star cluster revealed by Hipparcos, Tycho-2 and spectroscopic data. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 535
- Ofek, E., Maoz, D., Kolatt, T., Rix, H.-W.: A survey for large separation-lensed FIRST quasars. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **324** (2001), 463–472
- Patsis, P.A., Héraudeau, P., Grosboel, P.: Spiral arms in near-infrared bands. Broad- and narrow-band NIR photometry. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 875–880
- Pentericci, L., McCarthy, P., Röttgering, H., Miley, G., van Breugel, W., Fosbury, R.: NICMOS Observations of High-Redshift Radio Galaxies: Witnessing the Formation of Bright Elliptical Galaxies? *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **135** (2001), 63–85
- Phleps, S., Meisenheimer, K., Fuchs, B., Wolf, C.: CADIS deep star counts: Galactic structure and the stellar luminosity function. *Astron. Astrophys.* **356** (2001), 108–117
- Pizzella, A., Corsini, E.M., Vega Beltrán, J.C., Beckman, J. E., Funes, J.G., Zeilinger, W.W., Sarzi, M., Bertola, F.: Kinematics of Gas and Stars in 20 Disk Galaxies. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 279–280
- Popescu, C.C., Tuffs, R., Völk, H., Pierini, D., Madore, B.F.: Cold Dust in Late-Type Virgo Cluster Galaxies. *Astrophys. J.* **567** (2001), 221–236
- Rifatto, A., Rafanelli, P., Ciroi, S., Radovich, M., Vennik, J., Richter, G., Birkle, K.: The Active Merging System ESO 202-G23 (Carafe Nebula). *Astrophys. J.* **122** (2001), 2301–2317
- Rix, H.-W., Falco, E.E., Impey, C.D., Kochanek, C.S., Leh’ar, J., McLeod, B.A., Nuñez, J.A., Peng, C.Y.: Host Galaxies of Lensed Luminous Quasars at  $z = 2$ . In: Brainerd, T.G., Kochanek, C.S. (eds.): *Gravitational Lensing: Recent Progress and Future Goals*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **237** (2001), 169–175
- Rousselot, P., Arpigny, C., Rauer, H., Gredel, R., Manfroid, J., Fitzsimmons, A.: A fluorescence model of the  $C_3$  radical in comets. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 689–699
- Rudnick, G., Franx, M., Rix, H.-W., Moorwood, A., Kuijken, K., van Starckenburk, L., van der Werf, P., Röttgering, H., van Dokkum, P., Labbé, I.: A K-Band-Selected Photometric Redshift Catalog in the Hubble Deep Field South: Sampling the Rest-Frame V Band to  $z = 3$ . *Astron. J.* **122** (2001), 2205–2221
- Rudnick, G., Rix, H.-W., Franx, M.: FIRES at the VLT: Measuring the Rest-Frame V-Band Luminosity of Galaxies from  $z = 3$  to Now. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 261–262

- Rusin, D., Kochanek, C.S., Norbury, M., Falco, E.E., Impey, C.D., Lehár, J., McLeod, B.A., Rix, H.-W., Keeton, C.R., Muñoz, J.A., Peng, C.Y.: B1359–154: A Six Image Lens Produced by a  $z = 1$  Compact Group of Galaxies. *Astrophys. J.* **557** (2001), 594–604
- Sarzi, M., Bertola, F., Cappellari, M., Corsini, E.M., Funes, J.G., Pizzella, A., Vega Beltrán, J.C.: The Orthogonal Bulge-Disk Decoupling in NGC 4698. *Astrophys. Space Sci.* **276** (2001), 467–473
- Sarzi, M., Rix, H.-W., Shields, J.C., Rudnick, G., Ho, L.C., McIntosh, D., Filippenko, A.V., Sargent, W.L.W.: Supermassive Black Holes in Bulges. *Astrophys. J.* **550** (2001), 65–74
- Sarzi, M., Rix, H.-W., Shields, J.C., Rudnick, G., McIntosh, D.H., Ho, L.C., Filippenko, A.V., Sargent, W.L.W.: Supermassive Black Holes from the Survey of Nearby Nuclei with STIS. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 261–262
- Schuller, P., Leinert, C.: Performance of Optical Path Length Modulators in MIDI. In: Percheron, I.J., Montilla, I., D’Arcio, L. (eds.): *Space and Ground Based Optical and InfraRed Interferometry*. Summer School. Proc. Conf. Leiden, 18–22 September 2000, (2001), 371
- Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L., Gupta, R.: Principal component analysis and its application to stellar spectra. In: Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): *Automated Data Analysis in Astronomy*. Proc. Conf. IUCAA, Puna/India, October 2000. Narosa Publ. House, New Delhi (2001), 69–82
- Slyz, A., Devriendt, J.E.G., Burkert, A., Prendergast, K., Silk, J.: Star formation in Viscous Galaxy Disks. In: Funes J.G., Corsini, E.M. (eds.): *Galaxy Disks and Disk Galaxies*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **230** (2001), 333–334
- Stickel, M., Klaas, U., Lemke, D., Mattila, K.: Far-Infrared Emission from Dust in Abell Clusters. In: Cristiani, S., Renzini, A., Williams, R.E. (eds.): *Deep Fields*. Proc. ESO/ST-ECF/STScI Workshop, ESO *Astrophys. Symp.* **26** (2001), 216
- Stickel, M., Lemke, D., Klaas, U., Beichman, C.A., Rowan-Robinson, M., Efstathiou, A., Bogun, S., Kessler, M.F., Richter, G.: The ISOPHOT 170 Micron Serendipity Sky Survey: A Plea to FIRST. In: Pilbratt, G.L., Cernicharo, J., Heras, A.M., Prusti, T., Harris, R. (eds.): *The Promise of the Herschel Space Observatory*. ESA SP-460 (2001), 109
- Stolte, A., Grebel, E.K., Brandner, W., Figer, D.F.: Mass Function of the Arches Cluster – Gemini meets HST. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 197
- Taylor, A.N., Dye, S., Thommes, E., Wolf, C., Meisenheimer, K.: Gravitational Lens Magnification and the Distortion of the Galaxy Luminosity Function. In: Brainerd, T.G., Kochanek, C.S. (eds.): *Gravitational Lensing: Recent Progress and Future Goals*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **237** (2001), 295
- Torres, S., García-Berro, E., Burkert, A., Isern, J.: The Impact of a Merger Episode in the Galactic Disc White Dwarf Population. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **328** (2001), 492–500
- Tovmassian, G.H., Stasínska, G., Chavushyan, V.H., Zharikov, S.V., Gutierrez, C., Prada, F.: SBS 1150+599A: An extremely oxygen-poor planetary nebula in the Galactic halo? *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 456–467
- Travaglio, C., Burkert, A., Galli, D.: Inhomogeneous chemical evolution of the Galactic halo. *Astrophys. Space Sci., Suppl.* **277** (2001), 211–211
- Travaglio, C., Galli, D., Burkert, A.: Inhomogeneous Chemical Evolution of the Galactic Halo: Abundance of r-Process Elements. *Astrophys. J.* **547** (2001), 217–230

- Travaglio, C., Gallino, R., Busso, M., Dalmazzo, A.: Galactic enrichment of heavy elements: from Ba to Bi. *Mem. Soc. Astron. Ital.* **72** (2001), 381–390
- Travaglio, C., Gallino, R., Busso, M., Gratton, R.: Lead: Asymptotic Giant Branch Production and Galactic Chemical Evolution. *Astrophys. J.* **549** (2001), 346–352
- Travaglio, C., Randich, S., Galli, D., Latanzio, J., Elliott, L.M., Forestini, M., Ferrini, F.: Galactic chemical evolution of Lithium: Interplay between stellar sources. *Astrophys. J.* **559** (2001), 909–924
- van den Bosch, F.C., Burkert, A., Swaters, R.A.: The angular momentum content of dwarf galaxies: new challenges for the theory of galaxy formation. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **326** (2001), 1205–1215
- Woitas, J., Eisloffel, J., Mundt, R., Ray, T.P., Bacciotti, F.: High Angular Resolution Observations of YSO Jets with HST. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 87
- Woitas, J., Koehler, R., Leinert, C.: T Tauri binary systems orbital motion. *VizieR Online Data Catalog. Astron. Astrophys.* **336** (2001), 90249
- Woitas, J., Köhler, R., Leinert, C.: Orbital motion in T Tauri binary systems. *Astron. Astrophys.* **369** (2001), 249–262
- Woitas, J., Leinert, C.: Dynamical Mass Determination for Very Low-mass Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 146
- Woitas, J., Leinert, C., Koehler, R.: Near-IR observations of young binaries. *VizieR Online Data Catalog. Astron. Astrophys.* **337** (2001), 60982
- Woitas, J., Leinert, C., Köhler, R.: Mass ratios of the components in T Tauri binary systems and implications for multiple star formation. *Astron. Astrophys.* **376** (2001), 982–996
- Wolf, C., Meisenheimer, K., Dye, S., Kleinheinrich, M., Rix, H.-W., Wisotzki, L.: Deep BVR-band photometry of the Chandra Deep Field South from the COMBO-17 survey. *Astron. Astrophys.* **377** (2001), 442–449
- Wolf, C., Meisenheimer, K., Röser, H.-J.: Classification and Redshift Estimation in Multi-Color Surveys. In: Banday, A.J., Zaroubi, S., Bartelmann, M. (eds.): *Mining the Sky. Proc. ESO Astrophys. Symp.* (2001), 337–343
- Wolf, C., Meisenheimer, K., Röser, H.-J.: Efficiency of Medium-Band Surveys. In: Clowes, R., Adamson, A., Bromage, G. (eds.): *New Era of Wide Field Astronomy. Publ. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **232** (2001), 320–325
- Wolf, C., Meisenheimer, K., Röser, H.-J.: Object Classification in Astronomical Multi-color Surveys. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), 660–680
- Wolf, C., Meisenheimer, K., Röser, H.J., Beckwith, S.W.V., Chaffee, F.H., Fried, J., Hippelein, H.H., Huang, J.-S., Kümmel, M., von Kuhlmann, B., Maier, C., Phleps, S., Rix, H.-W., Thommes, E., Thompson, D.: Multi-color classification in the Calar Alto deep imaging survey. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), 681–698
- Zapatero Osorio, M.R., Béjar, V.J.S., Martín, E.L., Rebolo, R., Barrado y Navascués, D., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R.: Discovery of a Very Young Planetary-Mass Population in  $\sigma$  Orionis: the Substellar Mass Function. In: Montmerle, T., André, Ph. (eds.): *From Darkness to Light: Origin and Evolution of Young Stellar Clusters. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **243** (2001), 477–486
- Zapatero Osorio, M.R., Béjar, V.J.S., Martín, E.L., Rebolo, R., Barrado Y Navascués, D., Bailer-Jones, C.A.L., Mundt, R.: Evidence for Free-floating Planetary-mass Objects in the  $\sigma$  Orionis Star Cluster. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. 11th Cambridge Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **223** (2001), 70–79

## 8.2 Diplomarbeiten:

Walcher, Jakob: Detecting tidal tails with wide field cameras. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Ziegler, Mareike: Velocity and Density Structure of Molecular Cloud Cores. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

## 8.3 Dissertationen:

Hetznecker, H.: Die Entstehungsgeschichte der dichten Kerne von CDM-Halos. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Hotzel, S.: The 170  $\mu\text{m}$  Zufallsdurchmusterung mit ISO. Strukturen im kalten Staub der Milchstraße. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Jester, S.: High-resolution multi-wavelength study of the jet in 3C 273. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

Phleps, S.: The Evolution of the Large Scale Structure of the Universe since  $z = 1$ . Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg.

## 8.4 Habilitation:

Haas, M.: Quasars in the Infrared. Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg 2001.

## 8.5 Am Ende des Berichtsjahres waren von Zeitschriften und Verlagen mit Refereesystem angenommen:

Kasper, M.E., Feldt, M., Herbst, T.M., Hippler, S., Ott, T., Tacconi-Garman, L.E.: Spatially resolved imaging spectroscopy of T Tauri. *Astrophys. J.*

Kiss, C., Ábrahám, P., Herbstmeier, U., Lemke, D., Klaas, U.: On the small scale structure of the far-infrared cirrus emission in the Galaxy. *Astron. Astrophys.*

Leinert, C., Ábrahám, P., J., A.-P., Lemke, D., Siebenmorgen, R.: Mid-infrared spectrum of the zodiacal light observed with ISOPHOT. *Astron. Astrophys.*

Peschke, S.B., Grün, E., Bönhardt, H., Campins, H., Hanner, M. S., Heinrichsen, I., Knacke, R., Leinert, C., Lemke, D., Lisse, C.M., Osip, D., Stickel, M., Sykes, M., Vanysek, V., Zarnecki, J.: ISOPHOT observations of Comet Hale-Bopp, First results. *Earth, Moon, Planets*

## 8.6 Publikationen von Gastbeobachtern des Calar Alto mit Nachträgen von 1999 und 2000:

Ageorges, N., Redfern, M., Delplancke, F., O'Sullivan, C.: Laser Guide Star: Monitoring and Light Pollution. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optical Systems Technology*. Proc. Conf. Munich, Germany, 29–31 March 2000. *SPIE* **4007** (2001), 384–394

Alcalá, J.M., Covino, E., Torres, G., Sterzik, M.F., Pfeiffer, M.J. and Neuhäuser, R.: High-resolution Spectroscopy of ROSAT Pre-main Sequence Stars in Orion. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapaterio Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun*. 11th Cambridge Workshop. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **223** (2001), 477–483

Aronica, G., Dettmar, R.-J., Pohlen, M.: Photometric Colour Distribution in Peanut Shaped Bulges. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 214

Balog, Z., Delgado, A.J., Moitinho, A., Fűrész, G., Kaszás, G., Vinkó, J., Alfaro, E.J.: Fundamental parameters and new variables of the galactic open cluster NGC 7128. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **323** (2001), 872–886

Benn, C.R., Vigotti, M., Carballo, R., Gonzalez-Serrano, J.I., Sánchez, S.F.: Limits on dust extinction in B 3 QSOs. *Astrophys. Space Sci.* **276** (2001), 1037–1040

Boselli, A., Gavazzi, G., Donas, J., Scodreggio, M.: 1.65 Micron (H Band) Surface Photometry of Galaxies. VI. The History of Star Formation in Normal Late-type Galaxies. *Astron. J.* **121** (2001), 753–767

- Cairós, L.M., Caron, N., Vílchez, J.M., González-Pérez, J.N. and Muñoz, C.: Multiband Analysis of a Sample of Blue Compact Dwarf Galaxies II. Spatially Resolved and Integrated Photometry. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **136** (2001), 393–416
- Cairós, L.M., Vílchez, J.M.: Multiband Analysis of a Sample of Blue Compact Dwarf Galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **276** (2001), 499–509
- Cairós, L.M., Vílchez, J.M., González-Pérez, J.N., Iglesias-Páramo, J., Caron, N.: Multiband Analysis of a Sample of Blue Compact Dwarf Galaxies. I. Surface Brightness Distribution, Morphology, and Structural Parameters. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **133** (2001), 321–343
- Castro-Tirado, A.J., Sokolov, V.V., Gorosabel, J., Castro Cerlón, J.M., Greiner, J., Wijers, R.A.M. J., Jensen, B.L., Hjorth, J., Toft, S., Pedersen, H., Palazzi, E., Pian, E., Masetti, N., Sagar, R., Mohan, V., Pandey, A.K., Pandey, S.B., Dodonov, S. N., Fatkhullin, T.A., Afanasiev, V.L., Komarova, V.N., Moiseev, A.V., Hudec, R., Simon, V., Vreeswijk, P. et al.: The extraordinarily bright optical afterglow of GRB 991208 and its host galaxy. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 398–406
- Cordes, O., Reif, K., Dreizler, S., Schuh, S., Heber, U.: PG 1605+072: First Application of BUSCA. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 161
- Covino, E., Catalano, S., Frasca, A., Marilli, E., Alcalá, J. M., Fernández, M., Melo, C., Paladino, R., Stelzer, B.: The PM Eclipsing Binary RX J0529.4+0041. In: Zinnecker, H., Mathieu, R.D. (eds.): *The Formation of Binary Stars. IAU Symp.* 200. *Astron. Soc. Pac.* (2001), 468–471
- Covino, E., Melo, C., Alcalá, J.M., Torres, G., Fernández, M., Frasca, A., Paladino, R.: New low-mass pre-main sequence spectroscopic binaries in Orion. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 130–144
- Csák, B., Kiss, L.L., Szabó, G., Sziládi, K., Sárneczky, K.: New field variable stars III. *IAU Inf. Bull. Var. Stars* **4989** (2000), 1–4
- Davies, R.I., Lehnert, M., Baker, A.J., Rabiën, S.: Diffraction Limited Imaging of High Redshift Galaxies with Adaptive Optics. In: Schilizzi, R., Vogel, S., Parasce, F., Elvis, M. (eds.): *Galaxies and their Constituents at the Highest Angular Resolutions. IAU Symp.* **205** (2001), 455–456
- Dietrich, M., Bender, C.F., Bergmann, D.J., Bills, T.E., Bochkarev, N.G., Burenkov, A., Gaskell, C.M., Gutzmer, D.D., Grove, R., Hiller, M.E., Houchra, J.P., Klimek, E.S., Lund, C., Merkulova, N., Peibly, S., Poulsen, M.A., Pronik, V.I., Sergeev, S.G., Sergeeva, E.A., Shapovalova, A.I., Vlasyuk, V.V., Wilkes, B.: A spectroscopic and photometric study of short-timescale variability in NGC 5548. *Astron. Astrophys.* **371** (2001), 79–92
- Dietrich, M., Hamann, F.: High Redshift Quasars and Star Formation History. In: von Hippel, T., Simpson, Ch., Manset, N. (eds.): *Astrophysical Ages and Time Scales. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **245** (2001), 575–583
- Drechsel, H., Heber, U., Napiwotzki, R., Oestensen, R., Solheim, J.-E.: HS 0705+6700: a New Eclipsing sdB Binary. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 95
- Drechsel, H., Heber, U., Napiwotzki, R., Oestensen, R., Solheim, J.-E., Johannessen, F., Schuh, S.L., Deetjen, J., Zola, S.: HS 0705+6700: A new eclipsing sdB binary. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 893–904
- Drory, N., Bender, R., Snigula, J., Feulner, G., Hopp, U., Maraston, C., Hill, G.J., Mendes de Oliveira, C.: The MUNICH Near-infrared Cluster Survey: Number Density Evolution of Massive Field Galaxies to  $z = 1.2$  as Derived from the K-Band Selected Survey. *Astrophys. J.* **562** (2001), L111–L114

- Drory, N., Feulner, G., Bender, R., Botzler, C.S., Hopp, U., Marastou, C., Mendes de Oliveira, C., Snigula, J.: The Munich Near-Infrared Cluster Survey – I. Field selection, object extraction and photometry. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **325** (2001), 550–562
- Drory, N., Feulner, G., Hopp, U., Snigula, J., Bender, R.: Field galaxy evolution with the MUNICS survey. *Astrophys. Space Sci., Suppl.* **277** (2001), 579
- Edelmann, H., Heber, U., Napiwotzki, R.: Metal abundances of sdB stars. *Astron. Nachr.* **322** (2001), 401–404
- Edelmann, H., Heber, U., Napiwotzki, R.: Spectral monitoring of HS 0209+0832, a DAB white dwarf in the DB gap. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): *White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 143–146
- Engels, D., Hagen, H.-J., Christlieb, N., Reimers, D., Zickgraf, F.-J., Wisotzki, L.: The Digitized Hamburg Objective Prism Surveys. In: Clowes, R., Adamson, A., Bromage, G. (eds.): *New Era of Wide Field Astronomy. Publ. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **232** (2001), 326–328
- Falter, S., Heber, U., Dreizler, S., Cordes, O.: Photometric and Spectroscopic Modelling of Non-radial Oscillations in the sdB Star PG 1605+072. In: Schiellicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 185
- Feulner, G., Drory, N., Hopp, U., Snigula, J., Bender, R., Maraston, C., Botzler, C.S., Mendes de Oliveira, C.: Field Galaxy Evolution from the Munich Near-Infrared Cluster Survey (MUNICS). In: Banday, A.J., Zaroubi, S., Bartelmann, M. (eds.): *Mining the Sky. Proc. ESO Astrophys. Symp.* (2001), 210–213
- Friedrich, S., Jordan, S.: Search for Indications of Fast Rotation in the Linear Polarization of the Magnetic White Dwarf Grw +70° 8247. In: Provencal, J.L., Shipman, H.L., MacDonald, J., Goodchild, S. (eds.): *White Dwarfs. 12th Europ. Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **226** (2001), 279–284
- Friedrich, S., Jordan, S.: Search for Indications of Fast Rotation in the Linear Polarization of the Magnetic White Dwarf Grw+70° 8247. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 577–581
- Fritz, A., Ziegler, B.L.: The Early-type Galaxy Population in Abell 2390. In: Schiellicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 58
- Froebrich, D., Ziener, R., Eislöffel, J.: An Unbiased Search for Molecular Hydrogen Outflows in the Orion B Star Forming Region. In: Schiellicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 147
- Fynbo, J.U., Gorosabel, J., Dall, T.H., Hjorth, J., Pedersen, H., Andersen, M.I., Möller, P., Holland, S., Smail, I., Kobayashi, N., Rol, E., Vreeswijk, P., Burud, I., Jensen, B.L., Thomsen, B., Henden, A., Vrba, F., Canzian, B., Castro Cerón, J.M., Castro-Tirado, A.J., Cline, T., Goto, M., Greiner, J., Hanski, M. T., Hurley, K. et al.: The optical afterglow and host galaxy of GRB 000926. *Astron. Astrophys.* **373** (2001), 796–804
- Fynbo, J.U., Jensen, B.L., Gorosabel, J., Hjorth, J., Pedersen, H., Möller, P., Abbott, T., Castro-Tirado, A.J., Delgado, D., Greiner, J., Henden, A., Magazzù, A., Masetti, N., Merlino, S., Masegosa, J., Oestensen, R., Palazzi, E., Pian, E., Schwarz, H.E., Cline, T., Guidorzi, C., Goldsten, J., K., H., Mazets, E., McClanahan, T. et al.: Detection of the Optical Afterglow of GRB 000630: Implications for Dark Bursts. *Astron. Astrophys.* **369** (2001), 373–379
- Guseva, N.G., Izotov, V.I., Papaderos, P., Chaffee, F.H., Foltz, C.B., Green, R.F., Thuan, T.X., Fricke, K., Noeske, K.G.: The evolutionary status of the low-metallicity blue compact dwarf galaxy SBS 0904+544. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 756–776

- Holland, S., Fynbo, J.P.U., Hjorth, J., Gorosabel, J., Pedersen, H., Andersen, M.I., Dar, A., Thomsen, B., Möller, P., Björnsson, G., Jaunsen, A.O., Natarajan, P., Tanvir, N.: The host galaxy and optical light curve of the gamma-ray burst GRB 980703. *Astron. Astrophys.* **371** (2001), 52–60
- Homeier, D., Koester, D.: New White Dwarfs from the Hamburg Quasar Survey. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 190
- Hopp, U.: Star Formation History of Local BCDs and those in Voids. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 219–226
- Hummel, W., Stefl, S.: The circumstellar structure of the Be shell star Persei II. Modelling. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 471–483
- Iglesias-Páramo, J., Vílchez, J.M.: Star-forming Objects in the Tidal Tails of Compact Groups. *Astrophys. J.* **550** (2001), 204–211
- Jahreiß, H., Scholz, R., Meusinger, H., Lehmann, I.: Spectroscopic distance estimates for fourteen faint red LHS and NLTT stars. *Astron. Astrophys.* **370** (2001), 967–973
- Klose, S., Greiner, J., Hartmann, D.: Kosmische Gammastrahlenausschübe, Beobachtungen und Modelle. *Sterne Weltraum* **40** (2001), 230–235 und 335–341
- Kniazev, A.Y., Engels, D., Pustilnik, A., Ugryumov, A., Kniazeva, T.F., Pramsky, A., Brosch, N., Hagen, H.-J., Hopp, U., Izotov, V.I., Lipovetsky, V.A., Masegosa, J., Marquez, I., Martín, J.-M.: The Hamburg/SAO Survey for ELGs. IV. VizieR Online Data Catalog **336** (2001), P 60771
- Kniazev, A.Y., Engels, D., Pustilnik, S.A., Ugryumov, A.V., Kniazeva, T.F., Pramsky, A.G., Brosch, N., Hagen, H.-J., Hopp, U., Izotov, Y.I., Lipovetsky, V.A., Masegosa, J., Marquez, I., Martín, J.-M.: The Hamburg/SAO survey for emission-line galaxies IV. The list of 119 galaxies. *Astron. Astrophys.* **366** (2001), 771–787
- Koesterke, L., Hamann, W.-R., Urrutia, T.: Line-profile variability in the Wolf-Rayet stars WR 135 and WR 111. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 224–228
- Köhler, R., Zinnecker, H., Jahreiß, H.: Multiplicity of Population II Stars. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 491–493
- König, B., Neuhäuser, R., Hambaryan, V.: A Search for Nearby Young Stars Among the Flare Stars. In: Jayawardhana, R., Greene, T.P. (eds.): *Young Stars Near Earth: Progress and Prospects*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **244** (2001), 87–88
- Korn, A.J., Gehren, T.: HIPPARCOS and the distance scale to local halo stars. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR2000*. Proc. AG Spring Meeting, Heidelberg, 20–24 March 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **228** (2001), 494–496
- Lagerkvist, C.-I., Erikson, A., Lahulla, F., de Martino, M., Nathues, A., Dahlgren, M.: A Study of Cybele Asteroids I. Spin Properties of Ten Asteroids. *Icarus* **149** (2001), 190–197
- Lara, L., Cotton, W.D., Feretti, L., Giovannini, G., Marcaide, J. M., Marquez, I., Venturi, T.: New sample of large angular size radio galaxies. I. VizieR Online Data Catalog **337** (2001), P 00409
- Lara, L., Márquez, I., Cotton, W.D., Feretti, L., Giovannini, G., Marcaide, J.M., Venturi, T.: A new sample of large angular size radio galaxies II. The optical data. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 826–836

- Launhardt, R., Sargent, A.I., Zinnecker, H.: Search for Binary Protostars. In: Wootten, A. (ed.): Science with the ATACAMA Large Millimeter Array (ALMA). Proc. Conf. Washington, D.C./USA, 6–8 October 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **234** (2001), 134–137
- Lütticke, R., Aronica, G., Dettmar, R.-J., Pohlen, M.: Structural Parameters and Colour Distribution of Peanut Bulges. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): Dwarf Galaxies and their Environment. Shaker Verlag Aachen (2001), 259–262
- Marquez, I., Durret, F., Masegosa, J., Moles, M.: NIR properties of isolated spirals with and without an AGN. *Astrophys. Space Sci.* **277** (2001), 421–424
- Mashonkina, L., Gehren, T.: Heavy element abundances in cool dwarf stars: An implication for the evolution of the Galaxy. *Astron. Astrophys.* **376** (2001), 232–247
- Maxted, P.F.L., Heber, U., Marsh, T.R., North, R.C.: The binary fraction of extreme horizontal branch stars. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **326** (2001), 1391–1402
- Mayer, P., Chochol, D., Drechsel, H., Lorenz, R., Plavec, M., Raja, T.A., Batten, A.H.: V505 Mon – An early-type binary with a disk. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 434–446
- McCaughrean, M.J.: Binarity in the Orion Trapezium Cluster. In: Zinnecker, H., Mathieu, R.D. (eds.): The Formation of Binary Stars. IAU Symp. 200. Astron. Soc. Pac. (2001), 169–180
- McGehee, P.M., Hawley, S.L., Ivezić, Z.: T Tauri and Chromospherically Active Stars in the SDSS I: Photometric Selection and First Results. *Bull. Am. Astron. Soc.* **33** (2001), 1434
- Melo, C.H.F., Covino, E., Alcalá, J.M., Torres, G., Fernández, M.: Results of a High-resolution Spectroscopic Monitoring Campaign on ROSAT-discovered Low-mass PMS Spectroscopic Binaries. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapaterio Osorio, M.R. (eds.): Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. 11th Cambridge Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **223** (2001), 527–532
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: J 1714.9+4210: A variable faint high-latitude carbon star. *IAU Inf. Bull. Var. Stars* **5035** (2001), 1–3
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: A QSO survey via optical variability and zero proper motion in the M92 field II. Follow-up spectroscopy and properties of the QSO sample. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 878–894
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M.: Variable BSS Candidates in M3 Proved to be Quasars. *IAU Inf. Bull. Var. Stars* **5037** (2001), 1–2
- Meusinger, H., Stecklum, B., Brunzendorf, J., Theis, C.: The Tidal Tale of the ULIRG IRAS 03158+4227. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 221
- Meusinger, H., Stecklum, B., Theiss, C., Brunzendorf, J.: The merger stage of the ultra-luminous infrared galaxy IRAS 03158+4227. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 845–854
- Moehler, S.: Heiße Sterne in Kugelhaufen. *Sterne Weltraum* **40** (2001), 142–149
- Möllenhoff, C., Heidt, J.: Surface photometry of spiral galaxies in NIR: Structural parameters of disks and bulges. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 16–37
- Montes, D., López-Santiago, J., Fernández-Figueroa, M.J., Galvez, M.C.: Chromospheric activity, lithium and radial velocities of single late-type stars possible members of young moving groups. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 976–991
- Montes, D., López-Santiago, J., Gálvez, M.C.: Chromospheric Activity, Lithium and Radial Velocities of Late-type Stars Members of Young Stellar Kinematic Groups. In: Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J. (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics II. Proc. 4th Meeting of Spanish Astron. Soc. Proc. Conf. Santiago de Compostela/Spain, September, 2000. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2001), 392

- Napiwotzki, R.: Spectroscopic Investigation of Old Planetaries V. Distance Scales. *Astron. Astrophys.* **367** (2001), 973–982
- Napiwotzki, R., Christlieb, N., Drechsel, H., Hagen, H.-J., Heber, U., Homeier, D., Karl, C., Koester, D., Leibundgut, B., Marsh, T. R., Moehler, S., Nelemans, G., Pauli, E.-M., Reimers, D., Renzini, A., Yungelson, L.: Search for progenitors of supernova type Ia with SPY. *Astron. Nachr.* **322** (2001), 411–418
- Napiwotzki, R., Edelmann, H., Heber, U., Karl, C., Drechsel, H., Pauli, E.-M., Christlieb, N.: Binaries discovered by the SPY project I. HE 1047–0436: A subdwarf B + white dwarf system. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), L17–L20
- Neuhäuser, R., Huélamo, N., Ott, T., Guenther, E.W., Brandner, W., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Potter, D.: Comparing Dynamical Ranges of Direct Imaging Planet Detection. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 150
- Noeske, K.G., Cairós, L.M., Papaderos, P., Vilchez, J.M., Fricke, K.J.: Optical multi-band analyses of blue compact dwarf galaxies. *Astrophys. Space Sci.* **276** (2001), 901–908
- Nogami, D., Engels, D., Gänsicke, B.T., Pavlenko, E.P., Novák, R., Reinsch, K.: A newly discovered SU UMa-type dwarf nova HS 1449–6415. *Astron. Astrophys.* **364** (2001), 701–705
- Oestensen, R., Heber, U., Silvotti, R., Solheim, J.-E., Dreizler, S., Edelmann, H.: Four new subdwarf B pulsators. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 466–476
- Oestensen, R., Solheim, J.-E., Heber, U., Silvotti, R., Dreizler, S., Edelmann, H.: Detection of pulsations in three subdwarf B stars. *Astron. Astrophys.* **368** (2001), 175–182
- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Klein, U.: The HI morphology of low-mass dwarf galaxies. *Astrophys. Space Sci., Suppl.* **277** (2001), 107
- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Klein, U.: Star Formation at the Lower Mass End of Dwarf Galaxies – The Impact on the Neutral Gas. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 231–234
- Ott, J., Walter, F., Brinks, E., Van Dyk, S.D., Dirsch, B., Klein, U.: Evidence for Blowout in the Low-mass Dwarf Galaxy Holmberg 1. *Astron. J.* **122** (2001), 3070–3091
- Ott, T., Davies, R., Rabien, S.: Adaptive Optics with a Laser Guide Star – The ALFA system. In: Schilizzi, R., Vogel, S., Parasce, F., Elvis, M. (eds.): *Galaxies and their Constituents at the Highest Angular Resolutions*. IAU Symp. **205** (2001), 453–454
- Papaderos, P., Izotov, Y.I., Noeske, K.G., Thuan, T.X., Fricke, K.J.: Optical and NIR surface Photometry of I Zw 18. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 111–114
- Papaderos, P., Noeske, K.G., Cairós, L.M., Vilchez, J.M., Fricke, K.J.: Optical and NIR photometry of the interacting Dwarf Galaxies II Zw 70/II Zw 71. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 283–286
- Pascual, S., Gallego, J., Aragón-Salamanca, A., Zamorano, J.:  $H\alpha$  emitting galaxies and the star formation rate density at  $z = 0.24$ . *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 798–806
- Patriarchi, P., Morbidelli, L., Perinotto, M., Barbaro, G.: Determination of  $R_V$  towards galactic O Stars. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), 644–650
- Pérez-González, P.G., Gallego, J., Zamorano, J., Gil de Paz, A.: Optical Photometry of the UCM List I and II. II: B Band Surface Photometry and Morphological Discussion. *Astron. Astrophys.* **365** (2001), 370–391

- Pérez-González, P.G., Zamorano, J., Gallego, J.: Characterization of the Star Formation in the Local Universe. In: Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J. (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics II. Proc. 4th Meeting of Spanish Astron. Soc. Proc. Conf. Santiago de Compostela/Spain, September, 2000. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2001), 97–100
- Pettinger, M.M., Bernkopf, J., Fuhrmann, K., Korn, A.J., Gehren, T.: Stellar Abundances of the Galactic Thick Disk. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 218
- Preibisch, T., Balega, Y.Y., Schertl, D., Smith, H.D., Weigelt, G.: High-resolution near-infrared study of the deeply embedded young stellar object S140 IRS3. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 539–535
- Preibisch, T., Stanke, T., Zinnecker, H.: The IMF and the Brown Dwarf Population of the Young Cluster IC 348 Derived from Deep Near-Infrared Images. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapaterio Osorio, M.R. (eds.): Cool Stars, Stellar Systems, and the Sun. 11th Cambridge Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **223** (2001), 1556–1561
- Preibisch, T., Zinnecker, H.: Deep CHANDRA X-Ray Observatory Imaging Study of the very Young Stellar Cluster IC 348. *Astron. J.* **122** (2001), 866–875
- Rabien, S., Davies, R., Ott, T., Butler, D.: ALFA laser guide star: Present status and future developments. In: Wizinowich, P. (ed.): Adaptive Optical Systems Technology. Proc. Conf. Munich, Germany, 29–31 March 2000. SPIE **4007** (2001), 50–56
- Ramspeck, M., Heber, U., Edelmann, H.: Early type stars at high galactic latitudes II. Four evolved B-type stars of unusual chemical composition. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 235–244
- Ramspeck, M., Heber, U., Moehler, S.: Early type stars at high galactic latitudes I. Ten young massive B-type stars. *Astron. Astrophys.* **378** (2001), 907–917
- Redfern, M., Delplancke, F., O’Sullivan, C.: Laser Guide Star: Monitoring & Light Pollution. In: Wizinowich, P. (ed.): Adaptive Optical Systems Technology. Proc. Conf. Munich, Germany, 29–31 March 2000. SPIE **4007** (2001), 384–394
- Reed, M.D., Kilkenny, D., Kawaler, S.D., Mukadam, A., Kleinman, S.J., Nitta-Kleinman, A., Provencal, J.L., Watson, T., Sullivan, D., Sullivan, T., Shobbrook, B., Jiang, X.J., Ashoka, B.N., Seetha, S., Leibowitz, E., Ibbetson, P., Mendelson, H., Meistas, E.G., Kalytis, R., Alisauskas, D., O’Donoghue, D., Martinez, P., van Wyk, F., Stobie, R., Marang, F. et al.: Preliminary Results from XCOV 17: PG1336–018. *Baltic Astron.* **9** (2000), 183–195
- Riffeser, A., Fliri, J., Bender, R., Gössl, G.A., Hopp, U.: WeCAPP – The Wendelstein Calar Alto Pixellensing Project Tracing Dark and Bright Matter in M31. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **18** (2001), 115
- Riffeser, A., Fliri, J., Gössl, G.A., Bender, R., Hopp, U., Bärnbantner, O., Ries, C., Barwig, H., Seitz, S., Mitsch, W.: WeCAPP – Wendelstein Calar Alto pixellensing project I. Tracing dark and bright matter in M31. *Astron. Astrophys.* **379** (2001), 362–373
- Rivinius, T.: Comparing P Cygni’s Spectroscopic Variability with that of other B-type Supergiants. In: de Groot, M., Sterken, C. (eds.): P Cygni 2000; 400 Years of Progress. Astron. Soc. Pac. Conf. Series **233** (2001), 149–161
- Rossa, J.: A Quantitative Investigation of Diffuse Ionized Gas and Dust in Halos of Edge-on Spiral Galaxies. Ruhr-Universität Bochum, Bochum 2001
- Roth, M.M., Bauer, S.-M., Dionies, F., Fechner, T., Hahn, T., Kelz, A., Paschke, J., Popow, E., Schmoll, J., Wolter, D., Laux, U., Altmann, W.: PMAS design and integration. In: Masanori, I., Moorwood, A.F. (eds.): Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors. Proc. Conf. Bellingham, WA./USA. SPIE **4008** (2001), 277–288

- Schinnerer, E., Eckart, A., Tacconi, L.J.: The Nuclear Stellar Cluster in the Seyfert 1 Galaxy NGC 3227: High Angular Resolution Near-Infrared Imaging and Spectroscopy. *Astrophys. J.* **549** (2000), 254–273
- Scholz, R.-D., Meusinger, H., Jahreiß, H.: Search for nearby stars among proper motion stars selected by optical-to-infrared photometry I. Discovery of LHS 2090 at spectroscopic distance of  $d = 6$  pc. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), L12–L15
- Schönberner, D., Andrevsky, S.M., Drilling, J.S.: Blue Stragglers in Open Clusters III. NGC 7789. *Astron. Astrophys.* **366** (2001), 490–497
- Schwarz, R., Schwobe, A.D., Staude, A.: Photometry of the low accretion rate polar HS 1023+3900. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 189–194
- Schwarzkopf, U., Dettmar, R.-J.: Properties of tidally-triggered vertical disk perturbations. *Astron. Astrophys.* **373** (2001), 402–437
- Schwobe, A.D., Schwarz, R., Sirk, M., Howell, S.B.: The soft X-ray eclipse of HU Aqr. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 419–433
- Serrano, Á., Gallego, J., Cardiel, N., Zamorano, J., Gorgas, J., Gil de Paz, A., García-Dabó, C.E.: Data Reduction Pipeline for EMIR, the Near-IR Spectrograph for GTC. In: Zamorano, J., Gorgas, J., Gallego, J. (eds.): Highlights of Spanish Astrophysics II. Proc. 4th Meeting of Spanish Astron. Soc. Proc. Conf. Santiago de Compostela/Spain, September, 2000. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht (2001), 403
- Sosa-Brito, R.M., Tacconi-Garman, L.E., Lehnert, M.D., Gallimore, J.F.: Integral Field Near-infrared Spectroscopy of a Sample of Seyfert and LINER Galaxies I. The Data. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **136** (2001), 61–98
- Staude, A., Schwobe, A.D., Schwarz, R.: System parameters of the long-period polar V 1309 Ori. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 588–598
- Stecklum, B., Feldt, M., Henning, T., Pfau, W.: Infrared observations of young massive stars. In: van der Hucht, K.A., Koenigsberger, G., Eenens, P.R.J. (eds.): Wolf-Rayet Phenomena in Massive Stars and Starburst Galaxies. Proc Conf. Puerto Vallarta, Mexico, 3–7 November 1998. IAU Symp. **193** (1999), 497–498
- Straubmeier, C., Kanbach, G., Schrey, F.: OPTIMA: A photon counting high-speed photometer. *Exp. Astron.* **11** (2001), 157–170
- Sulentic, J.W., Rosado, M., Dultzin-Hacyan, D., Verdes-Montenegro, L., Trinchiero, G., Xu, C., Pietsch, W.: A Multiwavelength Study of Stephan’s Quintet. *Astron. J.* **122** (2001), 2993–3016
- Szabó, G., Csak, B., Sárneczky, K., Kiss, L.L.: Photometric observations of comets. *VizieR Online Data Catalog* **337** (2001), P 40712
- Szabó, G.M., Csák, B., Sárneczky, K., Kiss, L.L.: Photometric observations of 9 Near-Earth Objects. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 285–292
- Szabó, G.M., Csák, B., Sárneczky, K., Kiss, L.L.: Photometric observations of distant active comets. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 712–718
- Szkody, P., Gänsicke, B., Fried, R.E., U., H., Erb, D.K.: The intriguing New Cataclysmic Variable KUV 03580+0614. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **113** (2001), 1215–1221
- Tiersch, H., Stoll, D., Amirkhanian, A.S., Egikian, A.G.: Emission-line Galaxies in Shahbazian Compact Groups. In: Terzian, V., Weedman, D., Khachikian, E. (eds.): Active Galactic Nuclei and Related Phenomena. Proc. Conf. Byurakan/Armenia, 17–22 August 1998. IAU Symposium 194, *Astron. Soc. Pac.* (1999), 394–398
- Ugryumov, A.: The Hamburg/SAO survey for emission-line galaxies. V. The fifth list of 161 galaxies. *Astron. Astrophys.* **374** (2001), 907–913

- Ugryumov, A.V., Engles, D., Kniazev, A.Y., Green, R.F., Izotov, Y.I., Hopp, U., Pustilnik, A., Pramsky, A.G., Kniazeva, T.F., Brosch, N., Hagen, H.-J., Lipovetsky, V.A., Masegosa, J., Márquez, I., Martin, J.-M.: The Hamburg/SAO survey for emission-line galaxies V. The fifth list of 161 galaxies. *VizieR Online Data Catalog* **337** (2001), P 40907
- Ugryumov, A.V., Pustilnik, S.A., Kniazev, A.Y., Lipovetzky, V.A., Engels, D., Hagen, H.-J., Brosch, N., Hopp, U., Izotov, Y., Martin, J.-M., Masegosa, J., Marquez, I., Pramsky, A.G.: The Hamburg/SAO Survey for Emission-line Galaxies: Overview and Preliminary Results. In: Clowes, R., Adamson, A., Bromage, G. (eds.): *New Era of Wide Field Astronomy*. Publ. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **232** (2001), 205–207
- Vergani, D., Pohlen, M., Lütticke, R., Dettmar, R.-J.: Thick Boxy Bulges in NIR. In: de Boer, K.S., Dettmar, R.J., Klein, U. (eds.): *Dwarf Galaxies and their Environment*. Shaker Verlag Aachen (2001), 250–254
- Vinkó, J., Csák, B., Csizmadia, S., Frész, G., Kiss, L.L., Sárneczky, K., Szabó, G., Szládi, K., Bíró, I.B.: Distance to the Active Galaxy NGC 6951 via the type Ia Supernova 2000E. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), 824–832
- Vriellmann, S., Schwobe, A.D.: Accretion Stream Mapping of HU Aquarii. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **322** (2001), 269–279
- Walter, F., Brinks, E.: The neutral interstellar medium of the dwarf irregular galaxy DDO 47 and its companion. *Astron. J.* **121** (2001), 3026–3040
- Wittlich, M., Cordes, O., Reif, K.: Determination of Globular Cluster metallicities with BUSCA. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **18** (2001), 162
- Xu, C., Sulentic, J.W., Tuffs, R.: Starburst in the Intragroup Medium of Stephan's Quintet. *Astrophys. J.* **512** (1999), 178–183
- Yun, J.L., Santos, C.A., Clemens, D.P., Alfonso, J.M., McCaughrean, M.J., Preibisch, T., Stanke, T., Zinnecker, H.: Discovery of a molecular outflow, near-infrared jet and HH objects towards IRAS 06047–1117. *Astron. Astrophys.* **372** (2001), L33–L36
- Zickgraf, F.-F.: New spectroscopic observations of the B[e]/K binary system MWC 623. *Astron. Astrophys.* **375** (2001), 122–129

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

Hans-Walter Rix

