

Heidelberg-Königstuhl

Max-Planck-Institut für Astronomie

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

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

Apartado Correos 511, Almeria/Spanien
Tel.: 0034 (9) 5023-0988, 632-500, Fax: 0034 (9) 5063-2504
E-Mail: name@caha.es

1 Personal

In Heidelberg

Direktoren: Appenzeller (Kommissarische Leitung bis 31. 7.), Beckwith (beurlaubt), Rix (Geschäftsführung ab 1. 8.), Elsässer (em.), Münch (em.).

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Abraham, Bailer-Jones, Beetz, Bianchi (bis 30.6.), Birkle, Burkert, Dehnen, Feldt, Fried, Graser, Grebel (ab 1.5.), Haas, Heraudeau, T. Herbst, Hippelein, Hofferbert, Ibata (bis 30.9.), Kasper (15.8.–31.10.), Kiss (1.3.–31.8.), Klaas, Kley, Kümmel, Kroupa (17.7.–31.10.), Leinert, Lemke, Lenzen, Ligori, Marien, Meisenheimer, Mundt, Neckel, Odenkirchen (ab 1.5.), Röser, Slyz, Staude, Stickel, Wolf, Wilke.

Doktoranden: Dib (ab 1.10.), Geyer, Harbeck (ab 1.5.), Hartung, Heitsch, Hetznecker, Hotzel, Jesseit (ab 1.5.), Jester, Khochfar (ab 1.6.), Kasper (bis 14.8.), Kleinheinrich, Kranz, Krause (ab 1.5.), Krdzalic (ab 18.9.), Kuhlmann (bis 31.10.), Lamm (ab 15.9.), Lang, Maier, Mühlbauer (ab 1.7.), Naab, Phleps, Przygodda (ab 1.11.), Rudnick, Sarzi (ab 1.7.), Schuller, Stolte, Weiss.

Diplomanden: Bertschik, Helfert (bis 30.4.), Krause (bis 30.4.), Jesseit (bis 31.1.), Khochfar (bis 14.4.), Wackermann, Walcher (ab 1.8.), Wetzstein, Ziegler (ab 1.7.).

Wissenschaftliche Dienste: Bizenberger, Fabian (bis 31.5.), Grözinger, Hofferbert (ab 1.8.), Laun, Mathar, Neumann (ab 1.9.), Quetz.

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

Elektronik: Alter (ab 1.8.), Becker, Ehret, Grimm, Klein, Ridinger, Salm, Unser, Wagner, Werner (bis 30.9.), Westermann, Wrhel.

Feinwerktechnik: Böhm, Geuer (bis 30.6.), Heitz, Meister, Meixner, Morr, Pihale, Sauer.

Konstruktion: Baumeister, Ebert (ab 24.7.), Franke (freigestellt nach Altersteilzeitgesetz), Münch, Rohloff.

Photolabor: Anders-Özcan.

Graphikabteilung: Meißner-Dorn, Weckauf.

Bibliothek: Behme.

Verwaltung: Apfel (ab 17.4.), Flock (freigestellt nach Altersteilzeitgesetz ab 1.7.), Gieser, Kellermann, Hartmann, Heißler, Kellermann, Papousado, Schleich, Voss (ab 1.6.), Zähringer.

Sekretariat: Fé (bis 31.3.), Goldberger, Heukäufer (bis 6.12.), Janssen-Bennynck, Rushworth.

Technischer Dienst und Kantine: Behnke, Gatz, Götz (freigestellt nach Altersteilzeitgesetz), Herz, Lang, Nauss, B. Witzel, F. Witzel, Zergiebel.

Auszubildende (Feinwerktechnik): Fabianatz, Greiner, Haffner, Lares, Petri, Wesp.

Konstruktion: Jung.

Freier Mitarbeiter: Dr. Thomas Bürke.

Stipendiaten: Cretton, Del Burgo (ab 1.10.), Heraudeau (bis 30.9.), W. Herbst (bis 28.2.), Hozumi (bis 7.4.), Kamath (1.6. bis 31.10.), Kessel (DFG), Klessen (Otto-Hahn-Preis), Kroupa (bis 31.1.), Nelson, Pentericci, Popescu (Otto-Hahn-Preis), Thiering (bis 22.10.), Travaglio, Woitas (bis 30.9.), Xu (bis 15.5.).

Wissenschaftliche Gäste: Balsara, USA (Oktober/November), Barrado-Navascués (Juni und November), Bodenheimer, St. Cruz/USA (Mai), Ciecielag (Juli und September/Oktober), Dye, Edinburgh/Schottland (Januar/Februar), Dodt, München, Hozumi, Kyoto/Japan (März/April), Majumdar, Bangalore/Indien (November), McIntosh, Tucson/USA (Mai und November), McKay, Michigan/USA (Juli), Mori, Tsukuba/Japan (Oktober), S. Müller, Bochum (August), Patsis, Athen/Griechenland (September), Robberto, Tucson/USA (Oktober), Shields, Ohio/USA (Juli), van der Marel, Leiden/Niederlande (Juli), Yonehara (Kyoto/Japan), Zaritski, Tucson/USA (Juli), Zabludoff, Tucson/USA (Juli).

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: Bach (15.2.–31.3.), Birkmann (28.2.–21.4.), Häring (16.8.–30.9.), Link (ab 1.9.), Lisker (1.8.–8.9.), Mayer (bis 28.2.), Wieler (29.6.–31.7.), Mohammad (1.3.–31.8.), Müller, S. (bis 28.2.), Schunck (21.8.–30.9.), Tschamber (10.1.–31.3.), Weinmann (1.3.–31.8.).

Calar Alto/Almeria

Lokale Leitung: Gredel, Vives.

Astronomie, Koordination: Thiele, Prada, Frahm.

Astronomie, Nachtassistenten: Aceituno, Aguirre, Alises, Hoyo, Montoya (bis 30.11.), Pedraz.

Teleskoptechnik: Capel, de Guindos, Garcia, Helmling, Henschke, L. Hernández, Raúl López, Morante, W. Müller, Nuñez, Parejo, Hernández Arabí (ab 29.5.), Schachtebeck, Usero, Valverde, Wilhelmi.

Technischer Dienst, Hausdienst: A. Aguila, M. Aguila, Ariza, Barón, Carreño, Corral, Dominguez, Gómez, Góngora, Klee, Rosario López, Marquez, Martinez, F. Restoy, Romero, Sáez, Sanchez, Schulz (bis 31.5.), Tapia.

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

2 Observatorium Calar Alto

Die Beobachtungszeit an den Teleskopen des Instituts verteilte sich vom 1.1.2000 bis 31.12.2000 wie folgt (Spalte 2–6: Zahl der zugeteilten Nächte; E: spanische Institute; RDS: deutsche Institute außer MPIA; Andere: Ausländische Institute). Am 3.5-m-Teleskop wurden 13 garantierte Nächte für das ALFA Science Verification Programme sowie 10 Nächte für den 3D-Spektrographen verwendet.

Teleskop	MPIA	E	RDS	Andere	DSAZ
3.5 m	119.4	36.4	146	20	55
2.2 m	81	34.2	215	8	21
1.2 m	11	43	236	51	32

Wetterstatistik

Im WS 1999 und SS 2000 gab es 191 klare Nächte mit 6 oder mehr Stunden Beobachtungszeit, insgesamt standen 1971 Stunden zur Beobachtung zur Verfügung. Die Zahl der photometrischen Nächte lag bei 103 Nächten.

Die Beobachtungspläne für das Frühjahrsemester 2000 und das Herbstsemester 2000 sind im folgenden zusammengestellt.

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (1)

16. 11. - 18. 11. 1999	CADIS-Team	OMEGA Prime	
19. 11. - 21. 11.	Rix (Heidelberg) MPIA	OMEGA Prime	Follow-up and Calibration Observations for the Sloan Digital Sky Survey
22. 11. - 24. 11.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	OMEGA Cass	IR spectroscopic properties at the bottom of the Main Sequence
25. 11. - 27. 11.	Gredel (Almeria) DSAZ	OMEGA Cass	H2 Imaging of tens of AU structures in the cold neutral ISM
28. 11. - 29. 11.	DSAZ	OMEGA Cass	OMEGA Cass calibration plan (0.25 Nacht für Programm Leinert)
30. 11. - 2. 12.	Ibata (Heidelberg) MPIA	MOSCA	The Environment of the Ultraluminous Galaxy APM 08279+5255
3. 12. - 8. 12.	CADIS-Team	MOSCA	
9. 12. - 11. 12.	López (La Laguna Tenerife) Instituto Astrofísica Canarias	TWIN	Espectroscopia de enanas marrones poco masivas en Orion y las Pléyades.
12. 12. - 13. 12.	Tüllmann (Bochum) Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	TWIN	Gas-Phase Metallicity in the Halo of NGC 891
14. 12. - 19. 12. 1. Nachthälfte	Schwarz (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN	Dopplermapping des asynchronen Polars BY Cam
14. 12. - 19. 12. 2. Nachthälfte	Schwarzkopf (Bochum) Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	TWIN	The stellar kinematics of galactic disks heated by minor merger
20. 12. - 23. 12.	Stanke (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Junge Sterne in Orion A: Eine J- und H-Band Durchmusterung
24. 12. - 25. 12.	Ziegler (Göttingen) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	Galaxy evolution in poor clusters
26. 12. - 27. 12.	Cairós (La Laguna Tenerife) Instituto Astrofísica Canarias	OMEGA Prime	Fotometría infrarroja de galaxias enanas azules: Componente de bajo brillo superficial
28. 12. - 2. 1. 1999 - 2000	Kanbach (Garching) MPI für Extraterrestrische Physik	eigenes Gerät OPTIMA Pulsar-photometer	Lichtkurven der Gammapulsare Geminga und PSR B0656+14
3. 1. - 5. 1.	Boehnhardt (Santiago) European Southern Observatory Chile	MOSCA	Multicolour photometry of Transneptunian Objects
6. 1. - 10. 1.	CADIS-Team	MOSCA	
11. 1. - 12. 1.	Muñoz-Tuñón (La Laguna, Tenerife) I. A. Canarias	MOSCA	Spectroscopic study into the birth of dwarf galaxies around mergers
13. 1. - 17. 1.	Ott (Garching) MPE	ALFA	Optimization of and experiments with the laser launch beam
18. 1. - 19. 1.	Heines (Heidelberg) Landessternwarte	ALFA-Laser	The structure of disks around nearby young stars

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (2)

20. 1. - 22. 1.	Eiroa (Madrid) Dpto. Física Teórica. Facultad de Ciencias	ALFA	Imágenes de alta resolución de discos protoplanetarios
23. 1. - 24. 1.	Gil de Paz (Madrid) Dto. Astrophísica. Universidad Complutense	ALFA	Población estelar subyacente en Galaxias Compatas Azules
25. 1. - 26. 1.	DSAZ		Optiktests
27. 1. - 28. 1.	Werner (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Diffusion in heißen Weißen Zwergen
29. 1. - 29. 1.	Torrejón (Alicante) Universidad de Alicante. Dpto. Física. EPSA	TWIN	Circumstellar disk structure of Be-X ray binaries
30. 1. - 31. 1.	Pérez (Granada) Instituto Astrofísica Andalucía	TWIN	Las zonas circum-nucleares de galaxias activas
1. 2. - 2. 2.	Richter (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN	Untersuchung der metallärmsten Blauen Kompakten Galaxien.
3. 2. - 6. 2.	Ziegler (Göttingen) Universitätssternwarte	MOSCA	Galaxy evolution in poor clusters
7. 2. - 12. 2.	Kronberg (Toronto, Ontario) University of Toronto	MOSCA	Global Mass of Intervenor Galaxies towards Quasars
13. 2. - 14. 2.	DSAZ	MOSCA	MOSCA Calibration plan
15. 2. - 15. 2.	DSAZ	ALFA/3D	ALFA/3D setup
16. 2. - 18. 2.	Herbst MPIA	ALFA	ALFA and 3D Investigation of the Near Environment of YSO's
19. 2. - 23. 2.	Tacconi (Garching bei München) MPE	eigenes Gerät 3D HH- and K-band	Exploring the Dynamics and Evolution of Luminous Mergers
24. 2. - 27. 2.	Anders (Garching) Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik	eigenes Gerät 3D+ALFA+Laser	Dead and Dormant Black Holes: Stellar dynamics searches for black holes in nearby massive galaxies
28. 2. - 2. 3.	Bailer-Jones (Heidelberg) MPIA	OMEGA Cass	Time-resolved differential spectrophotometry of a variable L dwarf
3. 3. - 3. 3.	López (Barcelona) Astronomia. Universidad de Barcelona	TWIN	Spectroscopy of peculiar (Seyfert-1) type II supernovae at nebular phases
4. 3. - 5. 3.	Carrera (Surrey) Mullard Space Science Laboratory-UCL	TWIN	The faint hard X-ray background population and absorption in AGN
6. 3. - 8. 3.	Rix (Heidelberg) MPIA	TWIN	Large Separation Gravitational Lenses?
9. 3. - 10. 3.	Rix (Heidelberg) MPIA	TWIN	Follow-up and Calibration Observations for the Sloan Digital Sky Survey

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (3)

11. 3. - 12. 3.	DSAZ	TWIN	TWIN calibration plan
13. 3. - 15. 3.	CADIS-Team	OMEGA PRIME	
16. 3. - 18. 3.	Kranz (Heidelberg) MPIA	OMEGA Prime	Dark Matter within Spiral Galaxies
19. 3. - 22. 3.	Hasinger (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	A K'-band Survey of the Lockman Hole
23. 3. - 29. 3.	Rigopoulou (Garching) MPE	OMEGA Prime	Deep R and K' imaging of A2125: optical and NIR counterparts of faint mm galaxies
30. 3. - 2. 4.	Böhringer (Garching) MPI für extraterrestrische Physik	MOSCA	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
3. 4. - 4. 4.	CADIS-Team	MOSCA	
5. 4. - 9. 4. 1. Nachthälfte	CADIS-Team	MOSCA	
5. 4. - 9. 4. 2. Nachthälfte	Röser (Heidelberg) MPIA	MOSCA	Ist der Inverse Effekt real?
10. 4. - 12. 4.	Boehnhardt (Santiago) ESO Chile	MOSCA	Multicolour photometry of Transneptunian Objects
13. 4. - 18. 4.	Hippler (Heidelberg) MPIA	ALFA	ALFA Optimisation and Data Calibration (part of RW's thesis)
19. 4. - 19. 4.	Ott (Garching) MPI für extraterrestrische Physik	ALFA	Variabilität im galaktischen Zentrum
20. 4. - 22. 4.	Butler (Garching) MPE	ALFA	Binary Stars in the Cores of Globular Clusters
23. 4. - 23. 4.	Weiß (Heidelberg) MPIA	ALFA-Laser	AO-Assisted Long-Slit Spectroscopy of G5.89-0.39
24. 4. - 28. 4.	Herbst MPIA	OMEGA Cass	A Sensitive, Wide-Field Survey for Field Brown Dwarfs and Extremely Red Objects
29. 4. - 30. 4.	Herbst (Heidelberg) MPIA	OMEGA Cass	Tests des Lenslet Arrays
1. 5. - 4. 5.	DSAZ		Wartung Bussystem
5. 5. - 8. 5. 80% der Nacht	Kranz (Heidelberg) MPIA	TWIN	Dark Matter within Spiral Galaxies
5. 5. - 8. 5. letzte 2h	Wagner (Heidelberg) LSW	MOSCA	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert Galaxien
9. 5. - 9. 5.	Werner (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Diffusion in heißen Weißen Zwergen
10. 5. - 14. 5.	Noeske (Göttingen) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	NIR-Flächenphotometrie an Blauen Kompakten Zwerggalaxien
„Target-of-opportunity“-Beobachtungen: Klose (Tautenburg)			Gamma-Ray-Burst-Afterglows

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (4)

15. 5.	- 17. 5.	Gallego (Madrid) Univ. Complutense M.	OMEGA Prime	Estudio de galaxias con formación estelar extrema a alto redshift
18. 5.	- 20. 5.	Hippler (Heidelberg) MPIA	ALFA	ALFA Optimisation and Data Calibration
18. 5.	- 20. 5.	Ott (Garching) MPE	ALFA	Optimisation of the ALFA laser
21. 5.	- 22. 5.	Neuhäuser (Garching) MPE	ALFA-Laser	Direct detection of substellar companions to young nearby stars
23. 5.	- 25. 5.	Eiroa (Madrid) Universidad Autónoma. Cantoblanco	ALFA-Laser	Imágenes de alta resolución de discos protoplanetarios
26. 5.	- 31. 5.	Feulner (München) Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
26. 5.	- 31. 5.	Wagner (Heidelberg) LSW	MOSCA	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert Galaxien
1. 6.	- 8. 6.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	MOSCA	CADIS Projekt
1. 6.	- 8. 6.	Wagner (Heidelberg) LSW	MOSCA	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert Galaxien
9. 6.	- 12. 6.	Barwig (München) Universitätssternwarte	TWIN	Simultane Spektroskopie und Photometrie des neuen CVs TmzV85
9. 6.	- 12. 6.	Wagner (Heidelberg) LSW	TWIN	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert Galaxien
13. 6.	- 28. 6.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	ALFA Science Verification Period
13. 6.	- 15. 6.	Hippler (Heidelberg) MPIA	ALFA	ALFA Optimisation and Data Calibration
13. 6.	- 15. 6.	Ott (Garching) MPE	ALFA	Optimisation of the ALFA laser
16. 6.	- 17. 6.	Hippler (Heidelberg) MPIA	ALFA-Laser	High resolution imaging of FLIER's in the planetary nebula NGC 6826
18. 6.	- 20. 6.	Omont (Paris) Institute d'Astrophysique ALFA mounted	OMEGA Cass	Near-IR spectroscopy of ISOGAL sources
21. 6.	- 25. 6.	Zinnecker (Potsdam) Astrophysikalisches Institut ALFA mounted	OMEGA Cass	Doppelsternstatistik von Population II Sternen
26. 6.	- 28. 6.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	placeholder
29. 6.	- 4. 7.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	MOSCA	CADIS Projekt
29. 6.	- 7. 7.	Wagner (Heidelberg) LSW	MOSCA	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert Galaxien
5. 7.	- 7. 7.	Cedrés (La Laguna (Tenerife)) I. A. Canarias	MOSCA	Parametrización de la formación estelar en galaxias espirales

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (5)

8. 7.	- 9. 7.	Nogami (Göttingen) Universitätssternwarte	TWIN	The nature of dwarf novae in the period gap
10. 7.	- 10. 7.	Graser (Heidelberg) MPIA	TWIN	Testmessungen zum Upgrade des TWIN und Guider-Tests für LAICA.
11. 7.	- 11. 7.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	TWIN	HD209458: First Transmission Spectrum of an Exoplanet
12. 7.	- 13. 7.	Graser (Heidelberg) MPIA	TWIN	Testmessungen zum Upgrade des TWIN und Guider-Tests für LAICA.
14. 7.	- 15. 7.	DSAZ	OMEGA Prime	OMEGA Prime calibration plan
16. 7.	- 16. 7.	Drory (München) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	Deep NIR imaging of field galaxies
17. 7.	- 19. 7.	Khanzadyan (Armagh) Armagh Observatory	OMEGA Prime	An infrared search for protostellar outflows in Bok Globules
20. 7.	- 23. 7.	Steeghs (Southampton) University of Southampton	TWIN	A Calcium study of IP Pegasi in search for spiral waves
24. 7.	- 24. 7.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	TWIN	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
25. 7.	- 25. 7.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	TWIN	HD209458: First Transmission Spectrum of an Exoplanet
26. 7.	- 28. 7.	Ziegler (Göttingen) Universitätssternwarte	MOSCA	The early-type galaxy population in Abell 2390 (z=0.23)
29. 7.	- 31. 7.	Ziegler (Göttingen) Universitätssternwarte	MOSCA	X-Ray Dark Galaxy Clusters: implications for W0.
1. 8.	- 1. 8.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	TWIN	HD209458: First Transmission Spectrum of an Exoplanet
2. 8.	- 3. 8.	Tüllmann (Bochum) Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	TWIN	Gas-Phase Metallicity in the Halo of NGC 891
4. 8.	- 7. 8.	Schwope (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	TWIN	Dopplermapping des Begleitsterns in CVs
8. 8.	- 11. 8.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	OMEGA Prime	CADIS Projekt
12. 8.	- 15. 8.	Kümmel (Heidelberg) MPIA	OMEGA Prime	Helle EROS Quellen im NEP
16. 8.	- 24. 8.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	ALFA Science Verification Period
16. 8.	- 17. 8.	Castro-Tirado (Madrid) LAEFF- INTA, ALFA mounted	OMEGA Cass	Espectroscopía IR de GRS 1915+105, el primer microcuásar de la galaxia
18. 8.	- 21. 8.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA ALFA mounted	OMEGA Cass	From M dwarfs to T dwarfs: Infrared spectroscopic properties

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (6)

22. 8.	- 24. 8.	Zapatero Osorio (La Laguna, Tenerife) I. A. Canarias ALFA mounted	OMEGA Cass	Enanas marrones y planetas gigantes alrededor de estrellas K y M jóvenes
25. 8.	- 30. 8.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	MOSCA	CADIS Projekt
31. 8.	- 18. 9.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	ALFA Science Verification Period
31. 8.	- 2. 9.	Hippler (Heidelberg) MPIA	ALFA	ALFA Optimisation and Data Calibration
31. 8.	- 2. 9.	Ott (Garching) MPE	ALFA	Optimisation of the ALFA laser
3. 9.	- 12. 9.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	eigenes Gerät ALFA / 3D	3D-observations
13. 9.	- 18. 9.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	placeholder
19. 9.	- 21. 9.	DSAZ	CCD	curvature sensing
22. 9.	- 22. 9.	DSAZ	TWIN	TWIN calibration plan
23. 9.	- 23. 9.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	TWIN	HD209458: First Transmission Spectrum of an Exoplanet
24. 9.	- 24. 9.	DSAZ	TWIN	TWIN calibration plan
25. 9.	- 28. 9.	Böhringer (Garching) Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik	MOSCA	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
29. 9.	- 29. 9.	Werner (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Diffusion in heißen Weißen Zwergen
30. 9.	- 30. 9.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	TWIN	HD209458: First Transmission Spectrum of an Exoplanet
1. 10.	- 1. 10.	Werner (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	TWIN	Diffusion in heißen Weißen Zwergen
2. 10.	- 3. 10.	Böhringer (Garching) Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik	MOSCA	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
4. 10.	- 5. 10.	DSAZ	MOSCA	MOSCA calibration plan
6. 10.	- 9. 10.	Noeske (Göttingen) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	NIR-Flächenphotometrie an Blauen Kompakten Zwerggalaxien
10. 10.	- 11. 10.	Carrera (Santander) Instituto de Física de Cantabria	OMEGA Prime	Infrared properties of the sources of the hard X-ray background
12. 10.	- 15. 10.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	OMEGA Prime	CADIS Projekt
16. 10.	- 16. 10.	Preibisch (Bonn) MPI für Radioastronomie	OMEGA Prime	Ausflüsse des jungen stellaren Objekts S140 IRS1

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (7)

17. 10.	- 18. 10.	Preibisch (Bonn) MPI für Radioastronomie	OMEGA Prime	Tiefe nah-infrarot Durchmusterung des jungen Sternhaufens IC 348
19. 10.	- 22. 10.	Boehnhardt (Santiago) ESO, Chile	MOSCA	Multicolour photometry of Transneptunian Objects
23. 10.	- 25. 10.	Márquez (Granada) I. A. Andalucía	MOSCA	Gravo-thermal properties of elliptical galaxies
26. 10.	- 29. 10.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	MOSCA	CADIS Projekt
30. 10.	- 19. 11.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	ALFA Science Verification Period
30. 10.	- 1. 11.	Hippler (Heidelberg) MPIA	ALFA	ALFA Optimisation and Data Calibration
30. 10.	- 1. 11.	Ott (Garching) MPE	ALFA	Optimisation of the ALFA laser
2. 11.	- 5. 11.	Rebolo (La Laguna (Tenerife)) Instituto de Astrofísica de Canarias	ALFA	GIANT PLANETS AROUND NEARBY BROWN DWARFS
6. 11.	- 7. 11.	Gil de Paz (Madrid) Univ. Complutense M.	ALFA	Población estelar subyacente en Galaxias Compactas Azules
8. 11.	- 9. 11.	Neuhäuser (Garching) MPE	ALFA-Laser	Direct detection of substellar companions to young nearby stars
10. 11.	- 11. 11.	Heines (Heidelberg) Landessternwarte	ALFA-Laser	The structure of disks around nearby young stars
12. 11.	- 14. 11.	Froebrich (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte ALFA mounted	OMEGA Cass	Eigenbewegungen in molekularen H2-Ausströmungen
15. 11.	- 15. 11.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	OMEGA Cass	Identifikation des Donors in QR And
15. 11.	- 15. 11.	Leinert (Heidelberg) MPIA ALFA mounted	OMEGA Cass	Dynamische Massenbestimmung am Ende der Hauptreihe
15. 11.	- 15. 11.	Preibisch (Bonn) MPI für Radioastronomie	OMEGA Cass	Infrarot-Spektroskopie des jungen stellaren Objekts S140 IRS1
16. 11.	- 19. 11.	ALFA-Team (Heidelberg / Garching) MPIA / MPE	ALFA	placeholder
20. 11.	- 23. 11.	DSAZ		3.5m Elektronik, Verspiegelung S1
24. 11.	- 28. 11.	Feulner (München) Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
29. 11.	- 3. 12.	Fried (Heidelberg) MPIA	eigenes Gerät LAICA	Installation und Tests der neuen Weitfeldkamera LAICA
4. 12.	- 10. 12.	DSAZ		3.5m Elektronik
11. 12.	- 14. 12.	McCaughrean (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	Brown dwarfs in the Alpha Persei cluster

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 3.5-m-Teleskop (8)

15. 12.	- 18. 12.	Eislöföfel (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	OMEGA Prime	Giant Planets in Orion
19. 12.	- 19. 12.	Drory (München) Universitätssternwarte	OMEGA Prime	Deep NIR imaging of field galaxies
20. 12.	- 20. 12.	DSAZ	OMEGA Prime	-Beobachtungen
21. 12.	- 23. 12.	Eislöföfel (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	MOSCA	Giant Planets in Orion
24. 12.	- 26. 12.	Rebolo López (La Laguna, Tenerife) I. A. Canarias	MOSCA	Espectroscopía de enanas marrones en Orión y a Per.
27. 12.	- 30. 12.	DSAZ		finish

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 2.2-m-Teleskop (1)

15. 11.	- 19. 11.	Sanner (Bonn) Sternwarte der Universität	MAGIC wf	Ursprüngliche Massenfunktion offener Sternhaufen
20. 11.	- 21. 11.	DSAZ	MAGIC wf	MAGIC calibration
22. 11.	- 26. 11.	Rix (Heidelberg) MPIA	MAGIC hr	Follow-up and Calibration Observations for the Sloan Digital Sky Survey
27. 11.	- 29. 11.	Sánchez (La Laguna Tenerife) Instituto Astrofísica Canarias	MAGIC hr	Búsquedas infrarrojas de planetas gigantes en Orión y enanas marrones en α Persei
30. 11.	- 6. 12.	CADIS-Team	CAFOS	
7. 12.	- 10. 12.	Hopp (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Search for young galaxies in the Hamburg/SAO survey sample
11. 12.	- 14. 12.	Paredes (Barcelona) Dpto. Astronomía. Fac. Física Universitat Barcelona	CAFOS	Binaries de rayos-X con actividad radio: confirmación espectroscópica de nuevos candidatos
15. 12.	- 20. 12.	Hubrig (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	FOCES	Differential rotation: observations versus the theory
21. 12.	- 23. 12.	Grupp (München) Eine Nachthälfte Universitätssternwarte	FOCES	Die Chemische Homogenität von Mel 111 und der Pleiaden
24. 12.	- 25. 12.	Grupp (München) Eine Nachthälfte Universitätssternwarte	FOCES	Die Hauptreihe von Ursa Major Moving Group und Sirius Superclusters
27. 12.	- 28. 12.	Zamorano (Madrid) Dpto. Astrofísica. Universidad Complutense	CAFOS	Análisis de las galaxias con formación estelar del universo local
29. 12.	- 30. 12.	Gutierrez (Granada) Instituto Astrofísica Andalucía	CAFOS	Estudio de las tasas de producción y estados rotacionales de cometas de corto periodo
31. 12.	- 2. 1.	Ott (Bonn) Radioastronomisches Institut	CAFOS	Investigating the low-mass end of Dwarf Galaxies
3. 1.	- 5. 1.	Gorosabel (Madrid) LAEFF-INTA	CAFOS	Fotometría UBVRi de zonas de error de GRBs emisión asociada en los rayos-X
6. 1.	- 10. 1.	CADIS-Team	CAFOS	

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 2.2-m-Teleskop (2)

11. 1.	-	15. 1.	Zickgraf (Hamburg) Sternwarte	FOCES	G-K Sterne im RASS bei hohem b
16. 1.	-	25. 1.	Fuhrmann (München) Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
26. 1.	-	27. 1.	DSAZ	FOCES	Foces calibration plan
28. 1.	-	1. 2.	Edelmann (Bamberg) Dr. Remeis Sternwarte	FOCES	³ He-, Metallanomalien und Rotation von sdB-Sternen
2. 2.	-	6. 2.	Möllenhoff (Heidelberg) Landessternwarte	CAFOS	Morphologische Struktur und Farben von Spiralgalaxien
7. 2.	-	12. 2.	Böhlinger (Garching) Max-Planck-Institut für extraterrestrische Physik	CAFOS	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen
13. 2.	-	15. 2.	Caon (La Laguna Tenerife) Instituto Astrofísica Canarias	CAFOS	The influence of the environment on the ionized gas in elliptical galaxies
16. 2.	-	21. 2.	Barrado y Navascués (Heidelberg) MPIA	MAGIC hr	Very low mass stars and brown dwarfs in M35
22. 2.	-	26. 2.	Lehnert (Garching) MPE	CAFOS	Distant Halo Gas in Starbursts: Implications for Cosmogony
27. 2.	-	3. 3.	Bailer-Jones (Heidelberg) MPIA	CAFOS	Variability and rotation below the hydrogen burning limit
4. 3.	-	10. 3.	CADIS-Team	CAFOS	
11. 3.	-	13. 3.	Beckmann (Hamburg) Sternwarte	CAFOS	Kosmischer Röntgenhintergrund: Suche nach extrem hellen Typ 2 AGN
14. 3.	-	18. 3.	Tesch (Hamburg) Sternwarte	CAFOS	AGN-Clustering bei $z < 0.5$
19. 3.	-	20. 3.	Rix (Heidelberg) MPIA	MAGIC hr	Follow-up and Calibration Observations for the Sloan Digital Sky Survey
21. 3.	-	26. 3.	Rix (Heidelberg) MPIA	MAGIC hr	Nukleare Sternhaufen in späten Spiralgalaxien
27. 3.	-	29. 3.	Koester (Kiel) Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	MAGIC hr	DA white dwarfs with metal traces detected at the Keck telescope
30. 3.	-	1. 4.	Rigopoulou (Garching) MPE	CAFOS	Deep R and K' imaging of A2125: optical and NIR counterparts of faint mm galaxies
2. 4.	-	4. 4.	Iglesias (La Laguna Tenerife) Instituto Astrofísica Canarias	CAFOS	Estudio del Ritmo de Formación Estelar de una muestra de galaxias enanas en Virgo
5. 4.	-	7. 4.	Meusinger (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CAFOS	QSO-Kandidaten aus dem VPM-Survey im M 3-Feld
8. 4.	-	13. 4.	Hagen (Hamburg) Sternwarte	CAFOS	HQS: Helle und/oder hochrotverschobene Quasare
14. 4.	-	16. 4.	Salvato (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CAFOS	Identification of faint companions of X-ray selected AGNs
17. 4.	-	21. 4.	DSAZ		Wartung
22. 4.	-	27. 4.	Cordes (Bonn) Sternwarte	eigenes Gerät BUSCA	4-Farben-Simultanphotometrie mit BUSCA
28. 4.	-	1. 5.	Koester (Kiel)	CAFOS	DA white dwarfs with metal traces detected at the Keck

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 2.2-m-Teleskop (3)

		Institut für Theoretische Physik und Astrophysik		telescope
2. 5.	- 3. 5.	Popescu (Heidelberg) MPI für Kernphysik	CAFOS	Void-Emission-line galaxies in groups?
4. 5.	- 5. 5.	DSAZ		Optiktests, curvature sensing
6. 5.	- 7. 5.	DSAZ	CAFOS	CAFOS calibration plan
8. 5.	- 12. 5.	Mack (Bonn) Radioastronomisches Institut	CAFOS	A new statistically complete sample of BL Lacs
13. 5.	- 14. 5.	Rossa (Bochum) Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	MAGIC wf	A NIR investigation of the disk-halo interface in edge-on galaxies
		„Target-of-opportunity“-Beobachtungen:	Greiner (AIP Potsdam)	Gamma-Ray-Bursts
15. 5.	- 24. 5.	Fuhrmann (München) Universitätssternwarte	FOCES	Differentielle Altersbestimmung der galaktischen Scheibe
25. 5.	- 27. 5.	Mack (Bonn) Radioastronomisches Institut der Universität	CAFOS	Young extragalactic radio sources in the nearby Universe
28. 5.	- 6. 6.	CADIS-Team (Heidelberg) MPIA	CAFOS	CADIS-Projekt
28. 5.	- 6. 6.	Engels (Hamburg) Sternwarte	CAFOS	The black hole mass of the Narrow-Line Sy1 galaxy Akn 564
28. 5.	- 6. 6.	Wagner (Heidelberg) LSW	CAFOS	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert-Galaxien
7. 6.	- 8. 6.	DSAZ	CAFOS	CAFOS calibration plan
9. 6.	- 12. 6.	Barwig (München) Universitätssternwarte	eigenes Gerät MCCP	Simultane Spektroskopie und Photometrie des neuen CVs TmzV85
13. 6.	- 18. 6.	Zickgraf (Hamburg) Sternwarte	FOCES	G-K Sterne im RASS bei hohem b
19. 6.	- 23. 6.	Gutiérrez (Granada) Instituto Astrofísica Andalucía	CAFOS	Estudio de las tasas de producción y estados rotacionales de cometas de corto periodo
19. 6.	- 23. 6.	Engels (Hamburg) Sternwarte	CAFOS	The black hole mass of the Narrow-Line Sy1 galaxy Akn 564
19. 6.	- 27. 6.	Wagner (Heidelberg) LSW	CAFOS	Die Quelle photoionisierender Photonen in Seyfert Galaxien
24. 6.	- 27. 6.	Pascual (Madrid) Univ. Complutense M.	CAFOS	Evolution of the star formation rate density of the Universe
28. 6.	- 4. 7.	Hopp (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Search for young galaxies in the Hamburg/SAO survey sample
5. 7.	- 6. 7.	Rebolo Lopez (La Laguna, Tenerife) I. A. Canarias	CAFOS	Detección de la atmósfera de un exo-planeta gigante
7. 7.	- 10. 7.	Kümmel (Heidelberg) MPIA	CAFOS	Calibration Sources for SIRTf at the NEP
11. 7.	- 17. 7.	DSAZ	CAFOS	Calar Alto Summer School
18. 7.	- 20. 7.	Abia (Granada) Universidad de Granada	FOCES	Estudio de la razón [Mg/O]: una aproximación alternativa al problema del oxígeno en las estrellas del halo
21. 7.	- 26. 7.	Gredel (Heidelberg) 1. Nachthälfte MPIA	FOCES	High-Resolution spectroscopy of comet LINEAR C/1999 S4

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 2.2-m-Teleskop (4)

21. 7.	- 22. 7.	Edelmann (Bamberg) 2. Nachthälfte	Dr. Femeis Sternwarte	FOCES	Quantitative Spektralanalyse pulsierender sdB-Sterne
23. 7.	- 24. 7.	DSAZ		FOCES	FOCES calibration plan
25. 7.	- 26. 7.	Wichmann (Hamburg)	Sternwarte	FOCES	Junge Sterne in Sonnennähe
27. 7.	- 1. 8.	Meusinger (Tautenburg)	Thüringer Landessternwarte	CAFOS	Variable NLGs geringer Rotverschiebung aus dem VPMS
2. 8.	- 9. 8.	Nilsson (Heidelberg)	Landessternwarte	CAFOS	Redshifts of RGB BL Lacertae objects
10. 8.	- 16. 8.	Pentericci (Heidelberg)	MPIA	MAGIC hr	A search for quasars at redshift greater than 4.5 from the SDSS
17. 8.	- 17. 8.	Rix (Heidelberg)	Max-Planck-Institut für Astronomie	MAGIC hr	The nature of nuclear clusters in late-type spiral galaxies
18. 8.	- 19. 8.	Torra (Barcelona)	Universidad de Barcelona	MAGIC hr	Supergigantes M en las regiones interiores de la Vía Lactea
20. 8.	- 21. 8.	Haas (Heidelberg)	MPIA	MAGIC hr	Near-Infrared imaging of the ISO ultraluminous IR galaxy sample
22. 8.	- 24. 8.	Friedrich (Kiel)	Institut für Theoretische Physik und Astrophysik	CAFOS	Suche nach kurzen Rotationsperioden magnetischer Weißer Zwerge
25. 8.	- 30. 8.	Rix (Heidelberg)	MPIA	CAFOS	Spectroscopic Check of Colour Selection in the Sloan Survey
31. 8.	- 3. 9.	Tachihara (Garching)	MPE	CAFOS	Search for T Tauri stars in two new star-forming regions
4. 9.	- 7. 9.	Cordes (Bonn)	Sternwarte der Universität	eigenes Gerät BUSCA	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
8. 9.	- 11. 9.	Cordes (Bonn)	Sternwarte der Universität	eigenes Gerät BUSCA	CN-Häufigkeiten in Kugelsternhaufen
12. 9.	- 17. 9.	Hubrig (Potsdam)	Astrophysikalisches Institut	FOCES	Differential rotation: observations versus the theory
18. 9.	- 19. 9.	Neuhäuser (Garching)	MPE	CAFOS	Search for young nearby stars among flare stars
20. 9.	- 24. 9.	Gänsicke (Göttingen)	Universitäts-Sternwarte	CAFOS	The cataclysmic variable population of the Hamburg Quasar Survey
25. 9.	- 30. 9.	Gorosabel (Madrid)	LAEFF-INTA	CAFOS	Fotometría UBVRi de zonas de error de GRBs con emisión asociada en los rayos-X
25. 9.	- 30. 9.	Stelzer (Garching)	MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	Coordinated Multiwavelength Observations of YY Gem
1. 10.	- 8. 10.	CADIS-Team (Heidelberg)	MPIA	CAFOS	CADIS-Projekt
9. 10.	- 12. 10.	DSAZ		CAFOS	technical work
13. 10.	- 19. 10.	Sanner (Bonn)	Sternwarte der Universität	MAGIC wf	Ursprüngliche Massenfunktion offener Sternhaufen
20. 10.	- 22. 10.	Hearty (Garching)	MPI Extraterrestrische Physik	CAFOS	A search for brown dwarfs in the nearest star-forming cloud
23. 10.	- 30. 10.	CADIS-Team (Heidelberg)	MPIA	CAFOS	CADIS-Projekt
31. 10.	- 5. 11.	Schuh (Tübingen)	Institut für Astronomie und Astrophysik	CAFOS	Nicht-radiale Pulsationen in sdB Sternen

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 2.2-m-Teleskop (5)

6. 11.	- 13. 11.	Joergens (Garching) MPE	Coudé MAGIC hr f/12	Umwandlung von SB1 T Tauri Sternen in SB2 Sterne
14. 11.	- 16. 11.	Eiroa (Madrid) Univ. Autónoma Madrid	Coudé MAGIC hr f/12	Accretion disk diagnostics in intermediate-mass pre-main sequence stars
17. 11.	- 24. 11.	CADIS-Team (Heidelberg) 1. Nachthälfte MPIA	CAFOS	CADIS-Projekt
17. 11.	- 24. 11.	Altmann (Bonn) 2. Nachthälfte Sternwarte, Universität	CAFOS	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
25. 11.	- 27. 11.	Altmann (Bonn) Sternwarte, Universität	CAFOS	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalaststernen
28. 11.	- 29. 11.	Meusinger (Tautenburg) Thüringer Landessternwarte	CAFOS	Haufenzugehörigkeit von LSB-Galaxien
30. 11.	- 1. 12.	Vergani (Bonn) Radioastronomical Institut of the University	CAFOS	Disk galaxies with merging bulges
2. 12.	- 4. 12.	DSAZ	CAFOS	Curvature sensing
5. 12.	- 5. 12.	Drory (München) Universitätssternwarte	CAFOS	Deep optical imaging of K-selected field galaxies
6. 12.	- 8. 12.	Sánchez Bejar (La Laguna, Tenerife) I. A. de Canarias	MAGIC wf	Búsquedas de planetas libres en Orión y enanas marrones en a Persei
9. 12.	- 10. 12.	DSAZ	MAGIC wf	MAGIC calibration plan
11. 12.	- 14. 12.	DSAZ	CAFOS	Spiegelbedampfung
15. 12.	- 18. 12.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	CAFOS	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
19. 12.	- 21. 12.	Esteban (La Laguna Tenerife) I. A. Canarias	CAFOS	Morfología y alrededores de galaxias Wolf-Rayet: El papel de las interacciones
22. 12.	- 30. 12.	Böhringer (Garching) MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	Studium der großräumigen Struktur mit Galaxienhaufen

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 1.2-m-Teleskop (1)

16. 11.	- 23. 11.	Joergens (Garching) MPE	CCD-Kamera	Suche nach bedeckenden spektroskopischen T Tauri Doppelsternen
24. 11.	- 29. 11.	DSAZ	CCD-Kamera	Wartung
30. 11.	- 17. 12.	Dreizler (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD-Kamera	Suche nach nicht-radialen Pulsationen in sdB und PG 1159 Sternen
18. 12.	- 27. 12.	Heines (Heidelberg) LSW	MAGIC	Suche nach Jets und jungen Sterne in Bok-Globulen
28. 12.	- 4. 1.	Patriarchi (Florenz) CAISMI-CNR	MAGIC	Rv determinations from photometric observations of O stars
5. 1.	- 10. 1.	Jordi (Barcelona) Universidad de Barcelona	CCD-Kamera	Metalicidad, distancia y edad de los cúmulos abiertos NGC 1817 y NGC 1807
11. 1.	- 19. 1.	Fischer (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CCD-Kamera	Galaxy interactions in an X-ray selected AGN sample

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 1.2-m-Teleskop (2)

20. 1.	-	24. 1.	Gutiérrez (La Laguna Tenerife) Instituto Astrofísica Canarias	MAGIC	Fotometría J y K de galaxias satélites en sistemas externos
25. 1.	-	5. 2.	Papaderos (Göttingen) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	Flächenphotometrie an Blauen Kompakten Zwerggalaxien
6. 2.	-	12. 2.	Lahulla (Madrid) Observatorio Astronómico de Madrid	CCD-Kamera	Determinación de la rotación y forma de los asteroides Cibeles
13. 2.	-	20. 2.	DSAZ	CCD-Kamera	Wartung
28. 2.	-	2. 4.	Wagner (Heidelberg) LSW	CCD-Kamera	Radiation processes in compact blazars
3. 4.	-	4. 4.	DSAZ	CCD-Kamera	CCD calibration plan
5. 4.	-	6. 4.	DSAZ	CCD-Kamera	Optic tests, curvature sensing
7. 4.	-	12. 4.	García (Madrid) Dpto. Astrofísica Universidad Complutense	CCD-Kamera	Historia de la formación estelar de las galaxias de la lista 3 de la exploración UCM
13. 4.	-	18. 4.	Hippler (Heidelberg) MPIA	eigenes Gerät SCIDAR	ALFA Data Calibration (part of RW's thesis)
19. 4.	-	26. 4.	Castro-Tirado (Madrid) LAEFF-INTA	MAGIC	Fotometría IR de binarias de Rayos X (Especialmente el microcuáasar GRS 1915+105)
27. 4.	-	28. 4.	DSAZ	MAGIC	MAGIC calibration plan
„Target-of-opportunity“-Beobachtungen:			Greiner (AIP Potsdam)		Gamma-Ray-Bursts
28. 4.	-	4. 5.	Beckmann (Hamburg) Sternwarte	CCD-Kamera	Photometrie und Variabilitätsstudien an röntgenselektierten BL Lac
5. 5.	-	11. 5.	Dreizler (Tübingen) Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD-Kamera	Coordinated Observation of the DBV GD358
12. 5.	-	15. 5.	DSAZ	CCD-Kamera	Curvature sensing
16. 5.	-	20. 5.	Castro Tirado (Madrid) LAEFF-INTA	MAGIC	Fotometría IR de binarias de Rayos-X (especialmente del microcuáasar GRS 1915+105)
21. 5.	-	28. 5.	Torra (Barcelona) Universidad de Barcelona	MAGIC	Supergigantes M en las regiones interiores de la Vía Lactea
29. 5.	-	4. 6.	Nogami (Göttingen) Universitäts-Sternwarte	CCD-Kamera	SU UMA-Type Dwarf Novae with Long Orbital Periods
5. 6.	-	8. 6.	Schwope (Potsdam) Astrophysikalisches Institut	CCD-Kamera	Dopplemapping des Begleitsterns in CVs
9. 6.	-	12. 6.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	CCD-Kamera	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
13. 6.	-	17. 6.	Hippler (Heidelberg) MPIA	eigenes Gerät SCIDAR	SCIDAR Messungen parallel zu ALFA
18. 6.	-	22. 6.	DSAZ	CCD-Kamera	Software upgrade
23. 6.	-	28. 6.	Paredes (Barcelona) Universidad Barcelona	CCD-Kamera	Binarias de rayos-X con actividad radio: identificación y fotometría de nuevos candidatos
23. 6.	-	10. 7.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
29. 6.	-	10. 7.	Kiss (Szeged) University of Szeged	CCD-Kamera	Spin determination of Near-Earth Asteroids and cometary nuclei
11. 7.	-	17. 7.	DSAZ		Calar Alto Summer School

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 1.2-m-Teleskop (3)

18. 7.	- 27. 7.	Engels (Hamburg) Sternwarte	MAGIC	Classification of the Arecibo sample of OH/IR stars
28. 7.	- 6. 8.	García-Dabó (Madrid) Universidad Complutense M.	CCD-Kamera	Galaxias con formación estelar en el universo local
28. 7.	- 10. 9.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
7. 8.	- 13. 8.	Fabregat (Burjasot Valencia) Universidad Valencia	CCD-Kamera	Fotometría CCD uvby de cúmulos abiertos muy jóvenes
14. 8.	- 19. 8.	Lahulla Forniés (Madrid) Observatorio Astron.	CCD-Kamera	Estudio fotométrico de la familia de asteroides húngaros
20. 8.	- 23. 8.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	CCD-Kamera	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
24. 8.	- 31. 8.	Haberzettl (Bochum) Astronomisches Institut, Ruhr-Universität	CCD-Kamera	Photometrische Eigenschaften von Low Surface Brightness Galaxien
1. 9.	- 10. 9.	Refsdal (Hamburg) Sternwarte	CCD-Kamera	Hamburger Quasar Monitoring Programm
11. 9.	- 14. 9.	Vergani (Bonn) Radioastronomical Institute of the University	MAGIC	Disk galaxies with merging bulges
15. 9.	- 20. 9.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	CCD-Kamera	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
15. 9.	- 23. 9.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
21. 9.	- 23. 9.	Vergani (Bonn) Radioastronomical Institute of the University	CCD-Kamera	Disk galaxies with merging bulges
24. 9.	- 1. 10.	Stelzer (Garching) MPI für extraterrestrische Physik 2. Nachthälfte	CCD-Kamera	Coordinated Multiwavelength Observations of YY Gem
24. 9.	- 1. 10.	Zickgraf (Hamburg) Sternwarte 1. Nachthälfte	CCD-Kamera	Young low-mass stars in the vicinity of isolated Herbig Ae/Be stars
2. 10.	- 3. 10.	Greiner (Potsdam) Astrophysical Institute	CCD-Kamera	Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
4. 10.	- 11. 10.	Zickgraf (Hamburg) Sternwarte	MAGIC	Young low-mass stars in the vicinity of isolated Herbig Ae/Be stars
12. 10.	- 19. 10.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
20. 10.	- 26. 10.	Bomans (Bochum) Astronomisches Institut, Ruhr-Universität	eigenes Gerät WWFPP	Hunting Low Surface Brightness Galaxies in the „Arecibo Strip“
27. 10.	- 5. 11.	Altmann (Bonn) Sternwarte der Universität	CCD-Kamera	Kinematik und räumliche Verteilung von Horizontalasternen
27. 10.	- 5. 11.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
6. 11.	- 15. 11.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
16. 11.	- 29. 11.	Huélamo (Garching bei München) MPI für extraterrestrische Physik	CCD-Kamera	Rotational evolution of Post-T Tauri stars in Lindroos binary systems
16. 11.	- 29. 11.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
30. 11.	- 7. 12.	Mottola (Berlin - Adlershof) DLR - IWP 2. Nachthälfte	CCD-Kamera	1994 AW1: a possible binary asteroid system

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – 1.2-m-Teleskop (4)

30. 11.	- 7. 12.	Riffeser (München) 1. Nachthälfte Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
8. 12.	- 18. 12.	Joergens (Garching) MPE	CCD-Kamera	Suche nach bedeckenden spektroskopischen T Tauri Doppelsternen
8. 12.	- 30. 12.	Riffeser (München) Universitätssternwarte	CCD-Kamera	MACHO-Suche mit Pixellensing in M31
19. 12.	- 30. 12.	Joergens (Garching) MPE	CCD-Kamera	Suche nach bedeckenden spektroskopischen T Tauri Doppelsternen

Beobachtungsplan Calar Alto 2000 – Schmidt-Teleskop

11.11.1999 - 17.11.	Ortiz Moreno (Granada) Instituto Astrofisica Andalucia	Schmidt-Spiegel	Búsqueda de flashes meteoríticos en la Luna
11.12. - 13.12.1999	dito		
9. 1.2000 - 11. 1.	dito		
8. 2. - 7. 3.	dito		
7. 3. - 9. 3.	dito		
6. 4. - 8. 4.	dito		
Mai - Dezember	Ortiz Moreno (Granada) Instituto Astrofisica Andalucia		Continuación de la búsqueda de flashes meteoríticos en la Laguna.

3 Teleskope

3.5-m-Teleskop

Erneuerung der Steuerung. Die überwiegende Zahl der Ausfälle des 3.5-m-Teleskops betreffen den Teleskopbus und die Analogregelkreise. Die Reparatur der Analogregelkreise ist im allgemeinen unkompliziert, die des Teleskopbusses dagegen häufig schwieriger, vor allem weil manche Fehler nur sporadisch auftreten. Die Lebensdauer der Bauteile ist bereits überschritten, ein Austausch ist nicht mehr in allen Fällen möglich, da es sie nicht mehr gibt. Der Beobachter kommuniziert mit dem Teleskop entweder direkt über den TECS-Rechner via Pulttasten bzw. Tastatur (Hauptpult und/oder TV-Pult) oder indirekt über eine graphische Rechnerschnittstelle auf einer UNIX-Workstation. Die Workstation selbst kommuniziert nicht direkt mit dem TECS, dazwischen geschaltet ist der EPICS-Rechner, der in Echtzeit Teleskopdaten vom TECS liest und Vorgaben von der Workstation oder von Instrumentierungsrechnern an den TECS weiterreicht.

Eine Erneuerung des jetzigen Bussystems mit neuen Bauelementen wird nicht befürwortet, da durch die geringe Integrationsdichte der Buselektronik (Adressdekodierung, Segmentierung) sehr viele Karten erforderlich sind. Da mit VME-Rechnern und dem Echtzeit-Betriebssystem VxWorks bereits gute Erfahrungen vorliegen, wird der Einsatz von mehreren VME-Rechnern an den Datenkonzentrationsorten vorgesehen. Eine Ausnahme bildet die Kuppelsteuerung, hier sollen speicherprogrammierbare Steuerungen der Firma Mitsubishi eingesetzt werden, wie bereits bei den kleineren Kuppeln realisiert. An den sogenannten Datenbusorten (Tubus, Rahmen, S5, Antriebe, Hauptpult/TV-Pult, Umgebung) wird die gesamte Buselektronik durch je einen VME-Rechner mit entsprechenden I/O-Karten ersetzt. Einige sogenannte Unterbusse können dabei ersatzlos gestrichen werden, da sie bei den heutigen Beobachtungsverfahren nicht mehr benötigt werden. Dazu gehören die Primärfokus-Kabine, das Cassegrain-Pult, das Coudé-Pult, das TV-Pult, der Datenbusort DACS und die Cassegrain-Tafel. Auch das Hauptpult soll erheblich abgespeckt

werden. An der Spiegelzelle soll lediglich ein „intelligenter“ Handtaster für die Cassegrain-Flanschrotation gesteckt werden können, da es nicht erlaubt ist, um große Winkel vom Pult aus zu drehen (Kabelsalat). Beim Primärfokus wird zusätzlich die Rechnerkontrolle des Drehflansches für den K3 ins System (LAICA) integriert. Die VME-Rechner und die UNIX-Workstation sind über ein privates Netz (Ethernet) miteinander verbunden.

Einer der VME-Rechner wird Master für die übrigen VME-Rechner und die Kuppel-SPS und ist gleichzeitig Server für den Bedienrechner (TECS35) oder EPICS. Das entspricht etwa dem System am 2.2-m-Teleskop. Die Software muß neu geschrieben werden, da die jetzige Software stark mit dem Betriebssystem VMS verknüpft ist und sie sich auch nicht ohne weiteres an ein verteiltes Rechnersystem anpassen läßt. Gültig bleibt aber die Software-Systemanalyse der Firma IDAS.

Bis zum Jahresende waren drei der fünf VME-Rechner aufgebaut und getestet. Damit konnte die Basis-Software (I/O-Treiber, Kommunikationssoftware, Interruptsystem) erprobt werden. Die Schnittstellen zur übrigen Elektronik sind steckerkompatibel zu dem alten System. Damit soll die Umbauzeit am Teleskop kurz gehalten werden. Der Umbau soll im Sommer 2001 erfolgen. (R. Wolf, Gredel, Grimm, Müller, Wilhelmi, Zimmermann)

Kuppellüftung. Um das Kuppel-Seeing zu verbessern, sollen zusätzliche Lüftungsöffnungen in der 3.5-m-Kuppel vorgesehen werden. Dazu wurde bei der Herstellerfirma DSD eine Studie angefertigt. Gegenüber vom Spalt werden zwischen den Bogenträgern bis fast zur Höhe der Kranbahn Öffnungen in die Kuppelhaut geschnitten. Sie können mit Lamellenjalousien verschlossen werden. Vorgesehen sind jeweils 4 Öffnungen in 5 Reihen übereinander. Die effektive Fläche beträgt 19 m².

4 Instrumentelle Entwicklungen, Rechenanlagen

4.1 Instrumente für Calar Alto

ALFA: Adaptive Optics with Lasers for Astronomy

Das Jahr 2000 brachte für ALFA die Entscheidung hinsichtlich laserleitsterngestützter Beobachtungen. Eine Wiederholung des *ALFA Science Demonstration Programme* von 1999 erbrachte zwei Ergebnisse:

1. Weitere Optimierungen an der Adaptiven Optik haben die Leistungsfähigkeit des Systems bei Beobachtungen mit natürlichen Leitsternen gegenüber 1999 nochmals deutlich verbessert.
2. Beobachtungen mit Laserleitstern sind im Prinzip möglich (siehe Ergebnis von 1999), unter den technischen und meteorologischen Gegebenheiten am Calar Alto jedoch zu aufwendig.

Es konnte experimentell verifiziert werden, daß eine Änderung des Mess-Algorithmus für den Shack-Hartmann-Sensor den Fehler der Schwerpunktsbestimmung der einzelnen Wellenfrontgradienten um bis zu 30 % reduziert. Außerdem wurde ein Experiment hinsichtlich einer *Maximum a posteriori*-Rekonstruktion der Wellenfront aus den gemessenen Gradienten durchgeführt. Der Fehler der Wellenfrontrekonstruktion konnte dadurch um weitere 20 % verringert werden. Weiterhin wurden neue Shack-Hartmann-Linsen eingesetzt, die eine auf runde Aperturen optimierte Geometrie haben. Dadurch hat sich die Aperturabdeckung deutlich erhöht. Letztlich ergab eine Messung an photometrischen Standardsternen eine Grenzempfindlichkeit von $m_V = 14.2$ mag – mit einem derartigen Leitstern kann noch eine Verbesserung der Strehlzahl um 100 % gegenüber der unkorrigierten Beobachtung erzielt werden. 1999 lag die Grenzhelligkeit noch bei 13.5 mag. Damit ist ALFA eines der empfindlichsten Shack-Hartmann-Systeme weltweit.

Adaptive Optiksysteeme können die Bildverzerrungen der atmosphärischen Turbulenzen nur zum Teil kompensieren. Die teilkompensierten Punktverteilungsfunktionen (Bilder von

Sternen) variieren über das Bildfeld und müssen daher gesondert kalibriert werden. Hierzu kann mit Hilfe der SCIDAR-Technik das Turbulenzprofil der Atmosphäre gemessen werden. Ein solches Experiment wurde im September 2000 parallel mit ALFA und mit einem SCIDAR-Instrument am 1.23-m-Teleskop auf dem Calar Alto erfolgreich durchgeführt.

Wie 1999 angekündigt, wurde im Laufe des Jahres eine LIDAR-Messeinrichtung zur Vermessung der Natriumschicht der Atmosphäre fest in ALFA installiert. Die Verwendung von Standardkomponenten ergab eine äußerst preiswerte Lösung, automatisierte Programme in IDL liefern mit einigen Sekunden Verzögerung das Natriumprofil der Mesosphäre. (Hippler, Feldt, Kasper, Weiß, Rohloff, Wagner, Bizenberger)

LAICA: Large Area Imager for Calar Alto

Der Bau der Weitfeldkamera LAICA wurde weitergeführt. Abgeschlossen wurde der Bau der Mechanik: Dewar, Verschluss und Filterwechsler. Tests bei Kälte und in verschiedenen Lagen haben allerdings kleine mechanische Probleme aufgezeigt, die aber einfach zu beseitigen sind.

Die Lieferung der CCDs hat sich sehr stark verzögert; erst gegen Jahresende wurden zwei wissenschaftstaugliche Chips geliefert. Ein früher geliefertes CCD, das nach einem anderen Verfahren hergestellt wurde, zeigt einen Riss im Substrat, der mittlerweile vom Hersteller geklebt wurde. Jedes CCD ist elektrisch in vier Quadranten unterteilt, die parallel ausgelesen werden, so daß sich eine kurze Auslesezeit ergibt. Die Entwicklung der entsprechend aufwendigen Ausleseelektronik ist noch nicht abgeschlossen.

Die Arbeiten an der Software umfassen die Steuerung des Gerätes selbst, das Auslesen der CCDs und die on-line-Darstellung der ausgelesenen Daten mit Hilfe des skycat tools. Die Daten werden im FITS-Format auf Festplatte gespeichert und automatisch auf DAT geschrieben.

Im Sommer konnte die neue Nachführeinrichtung, die mit unverstärkten CCDs arbeitet, am Teleskop erfolgreich getestet werden. In LAICA sind zwei CCDs vorgesehen, so daß Bildrotation bereits bei der Aufnahme korrigiert werden kann, falls dies erforderlich sein sollte. Es sind zunächst zwei Filtersätze vorgesehen, ein Standard UBVRI und ein SDSS Filtersatz.

Geplant ist ein erster Einsatz am Teleskop Ende April 2001. Der aktuelle Stand ist unter <http://www.mpaia.de/LAICA> zu finden. (Fried, Baumeister, Briegel, Graser, Grimm, Klein, Marien, Rohloff, Unser, Zimmermann)

Omega 2000:

eine neue Weitfeld-Nahinfrarotkamera für das 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto

Seit einigen Jahren spielt der Calar Alto eine führende Rolle in der Infrarotastronomie, zuerst mit den MAGIC-Kameras (1993) und dann mit den Instrumenten Omega-Prime (1996) und Omega-Cass (1997). Omega-Prime, im Primärfokus des 3.5-m-Teleskops, diente mit einem Gesichtsfeld von $6'8$ (bei $0''4/\text{pxl}$) als Arbeitspferd für Weitfeld-Infrarotdurchmusterungen am Calar Alto. Omega-Cass, im Cassegrainfokus desselben Teleskops, hat drei verschiedene Kameras mit drei unterschiedlichen Pixelskalen von $0''1$, $0''2$ und $0''3/\text{pxl}$. Dieses Instrument bietet zusätzlich zur Direktphotographie Möglichkeiten zur Grism-Spektroskopie und wird viel in Zusammenhang mit dem Adaptiven-Optik-Modul ALFA verwendet.

Ein Faktor, der die Konstruktion von Infrarotinstrumenten wesentlich beeinflusst, sind die verfügbaren Detektoren. Bei ihrer Inbetriebnahme waren Omega-Cass und Omega-Prime mit den größten damals verfügbaren Nahinfrarotdetektoren ausgerüstet, nämlich den vom Rockwell Science Center in Kalifornien hergestellten 1024×1024 -HgCdTe-(Quecksilber-Cadmium-Tellur)-HAWAII-1-Arrays. Nun produziert Rockwell die ersten HAWAII-2-Arrays wissenschaftlicher Qualität mit 2048×2048 Pixeln. Diese werden den HAWAII-1-Arrays sehr ähnlich sein, außer daß sie etwas kleinere Pixel (18 statt $18.5 \mu\text{m}$) und mehr Auslesekanäle für eine sehr viel höhere Ausleserate haben. Sie besitzen eine hohe Quantenausbeute zwischen 0.8 und $2.58 \mu\text{m}$.

Um die Position des Calar Alto an der vordersten Front der Infrarotastronomie zu erhalten, hat das MPIA beschlossen, eine neue Nahinfrarotkamera auf der Grundlage eines dieser Arrays zu bauen. Dieses Gerät, Omega 2000, wird ein abbildendes Instrument ähnlich dem bereits existierenden Omega-Prime-Instrument sein. Mit einem Gesichtsfeld von $15'4 \times 15'4$ (bei $0'45/\text{pxl}$) wird jede Aufnahme mit Omega 2000 jedoch mehr als fünfmal so groß sein wie eine mit Omega-Prime, oder halb so groß wie der scheinbare Mond Durchmesser. Obgleich dies nicht an das heranreicht, was zur Zeit mit optischen Detektoren möglich ist, stellt es doch einen wesentlichen Fortschritt im Bereich des nahen Infrarot dar. Omega 2000 soll im Primärfokus des 3.5-m-Teleskops verwendet werden und Omega-Prime Anfang 2002 im normalen Betrieb ersetzen. Verglichen mit Omega-Prime wird es damit möglich sein, in der gleichen Zeit ein größeres Himmelsgebiet zu durchmustern oder über eine gleich große Fläche eine höhere Empfindlichkeit zu erreichen („tiefer zu gehen“).

Das Instrument wurde von Wissenschaftlern und Ingenieuren am Institut entworfen. Das optische System liefert eine ausgezeichnete optische Qualität über das gesamte Gesichtsfeld hinweg. Um dies zu erreichen, sind bestimmte Kompromisse bezüglich des Infrarothintergrundes erforderlich, die jedoch durch ein spezielles System von Streulichtblenden auf ein Minimum reduziert werden. Kryostat, Filter und Linsen werden käuflich erworben, die interne Mechanik, Elektronik und Software werden jedoch im Hause entwickelt. Die Kombination von großem Gesichtsfeld und schnellem Auslesen bedeutet eine sehr viel höhere Datenrate als bisher am Calar Alto üblich, mit vielleicht bis zu 100 GBytes Rohdaten pro Nacht. Die Verarbeitung dieser Daten wird das Computernetz des Calar Alto bis an seine Grenzen treiben und die neueste Input-Output-Technologie sowie eine deutlich größere Datenspeicherkapazität erfordern. (Coryn A. L. Bailer-Jones, Peter Bizenberger et al.)

CCD-Systeme

Nach den notwendigen Anpassungsarbeiten am Kryostaten wurde im Frühjahr ein CCD EEV44-82 der Firma Marconi (ehemals EEV) mit $2K \times 4K$ Pixel zu $15 \mu\text{m}$ getestet. Das Ausleserauschen von 2.5 Elektronen und die Sättigungsladung von 190 000 Elektronen bestätigten die Spezifikationen des Herstellers. Die Quantenausbeute bei 350 nm, 400 nm, 600 nm, 800 nm und 1000 nm beträgt 38 %, 73 %, 79 %, 50 % und 5 % (Herstellerangaben). Das CCD wurde als EEV #21 im Mai an den Systemen des Calar Alto installiert und steht bevorzugt MOSCA und CAFOS zur Verfügung. Leider können spektroskopische Anwendung oder schmalbandiges Imaging durch die ausgeprägten Interferenzen im Roten beeinträchtigt werden.

Am TWIN-Spektrographen wurden zwei Kryostate installiert, die mit verbesserten Piezoantrieben zur optischen Feinjustage der CCD-Detektoren im Fokus der Spektrographenkamera ausgestattet waren. Durch Erfassung der wahren Positionsänderung über Hallsonden-Encoder konnte die Reproduzierbarkeit der Justage erreicht werden. Bei stärkeren Verkip-pungen der CCD-Montierung beim Justieren kommt es jedoch zu mechanischen Problemen, die noch behoben werden müssen. Die neuen Kryostaten stehen justiert als Dewar 2 und Dewar 4 am TWIN zur Verfügung.

Für das LAICA-Projekt wurde ein TV-Guidersystem entwickelt. Ein CCD-Detektor mit 2000×800 Pixel zu $15 \mu\text{m}$ (ST-005A) wird im frame-transfer-Modus und ohne Verschluss betrieben und liefert eine kontinuierliche Folge von Aufnahmen (typisch 50×50 Pixel). Die kürzeste Periode beträgt ca. 2.5 Sekunden. Im Verlauf des Jahres wurde am Calar Alto die Funktionalität des Systems und der Steuersoftware getestet. Grenzgrößen und Qualität konnten aus diesen Tests nicht ermittelt werden.

Im Verlauf des Jahres wurden drei der fünf bestellten Lockheed (jetzt BAE Systems) CCDs für das LAICA-Projekt geliefert. Diese CCD 485 mit $4K \times 4K$ Pixel zu $15 \mu\text{m}$ sind blau-empfindlich und sollen jeweils über vier Verstärker ausgelesen werden. Zu Testzwecken wurde ein Standarddewar umgebaut und mit dem Labor-CCD-System die Lockheed-CCDs mit einem Verstärker nach dem anderen getestet.

Lock #4 und Lock #5 sind gutmütig, haben Ausleserauschen von 6 bis 7 Elektronen und eine Sättigungsladung von ca. 100 000 Elektronen. Die 8 Quadranten von $2K \times 2K$ sind

z. T. von ausgezeichneter Qualität und vorhandene Störungen (heiße/kalte Spalten) von singulärer Art. Lock #3 weist eine mechanische Beschädigung auf: ein Sprung im Substrat, auf das das eigentliche CCD geklebt ist, hatte Leiterbahnen zerrissen. Nach der Reparatur der Leiterbahnen durch den Hersteller wurde das CCD vermessen: alle vier Verstärker sind funktionsfähig, das Ausleserauschen liegt jedoch mit 10 bis 15 Elektronen deutlich über dem von Lock #4 und Lock #5. Auch sonst lässt das CCD die guten Eigenschaften der beiden anderen Detektoren vermissen: Die Potentialoptimierung ist kritisch und einzelne Quadranten zeigen extrem heiße Spalten mit cluster-Störungen. Die beiden restlichen CCDs werden im Februar 2001 erwartet.

Der LAICA-Kryostat besteht aus dem modifizierten Philips-Kryostaten (siehe Jahresbericht 1995) und einem an die Größe der LAICA-Fokalebene angepassten Kopfteil. In diesem befindet sich die thermisch isoliert montierte Montageplatte für die vier Meß- und die beiden Guider-CCDs. Gesonderte Eintrittsfenster für die einzelnen Detektoren und eine Anordnung von fünf elektrischen Vielfachsteckerdurchführungen ermöglichen den Lichteintritt bzw. die elektrische Versorgung der CCDs und der Temperaturregelung; die empfindlichen CCD-Anschlüsse werden durch Relaisboxen, die am Rande des Dewars montiert sind, geschützt. Bis zum Jahresende waren die Komponenten des Dewars gefertigt, der Zusammenbau und die Tests erfolgen Anfang 2001.

Zum Überprüfen der Planlage aller sechs an LAICA beteiligten CCD-Detektoren und deren Justierung in der Fokalebene wurde ein laseroptisches Meß-System angeschafft. Das Gerät optoNCDT 2000 der Firma MICRO-EPSILON ermöglicht die Abstandsbestimmung in einem Messbereich von ± 2.5 mm bei einer Auflösung von $0.25 \mu\text{m}$. Zur Vermessung des LAICA-Dewarkopfes und der Lage der CCD-Detektoren wurde ein mechanischer Adapter gebaut, über den der Rangefinder auf einem x/y-Schlitten jede Position des Dewarkopfes erfassen kann. Die Steuerung des Systems erfolgt über einen PC, an den auch die Messwerte übergeben werden. Der Ausbau des Meßplatzes mit Motoren und Encodern für das x/y-Verfahren zu einem vollautomatischen Abstandsscanner ist für das LAICA-Projekt nicht notwendig, soll aber später durchgeführt werden.

Im September wurde für die Thüringer Landessternwarte Tautenburg ein CCD-Detektor EEV42-40 in ein CCD-Dewar eingebaut und optimiert. Der Detektor mit $2K \times 2K$ Pixel zu $13.5 \mu\text{m}$ hat ein Ausleserauschen von 3.5 Elektronen und eine Sättigungsladung von 160 000 Elektronen und kommt an den Instrumenten der Landessternwarte Tautenburg zum Einsatz. (Marien)

Differential Image Motion Monitor (DIMM)

Im Oktober wurde auf dem Calar Alto ein DIMM (Differential Image Motion Monitor) installiert. Das Gerät soll Absolutmessungen des Seeing im 20-Sekunden-Intervall durchführen. Die Genauigkeit der Messung ist besser als $0''.1$. Die Komponenten bestehen aus einem $8''$ -Celestron-Teleskop und einer bildverstärkten CCD-Kamera vom Typ LH750 von Lhesa Electronique. Das Gerät befindet sich in der Testphase und soll im Februar 2001 in den regulären Betrieb übernommen werden. (Gredel)

4.2 LBT und Instrumentierung

Beteiligung am Large Binocular Telescope (LBTB)

Das MPIA hat als geschäftsführendes Institut der deutschen Beteiligung (LBTB) am LBT-Projekt in vielfacher Weise zur endgültigen Definition des Instrumentariums beigetragen. Dies geschah sowohl im Rahmen des LBT-Verwaltungsrates (LBTC Board), bei dem seit August 2000 H.-W. Rix die LBTB repräsentiert, als auch durch das „scientific advisory committee“ (SAC), dessen Vorsitz er im September 2000 übernommen hat. Eine wichtige Veranstaltung war der von T. Herbst auf Schloß Ringberg organisierte Workshop „Science with the LBT“, das erste gemeinsame Kolloquium aller LBT-Partner, bei dem das enorme wissenschaftliche Potential des Projektes, auch im Hinblick auf die verschiedenen vorge-schlagenen Instrumente, ausführlich diskutiert wurde.

Die wichtigsten Entwicklungen im LBT-Instrumentierungskonzept sind die Aufnahme von zwei Primärfokuskameras, die von Italien bereitgestellt werden sollen und der vorläufige Beschluß, für den kombinierten (interferometrischen) Fokus Konzepte für zwei „beam combiner“ auszuarbeiten, einen für das thermische Infrarot und einen für Wellenlängen zwischen $0.6 \mu\text{m}$ und $2.2 \mu\text{m}$.

LUCIFER

Im Laufe des Jahres hat sich Planung für die Beteiligung des MPIA am Nahinfrarot-Spektrographen LUCIFER erheblich geändert. Für dieses von der LBTB bereitzustellende Instrument (PI-Institut: Landessternwarte Heidelberg) wird das MPIA das ganze Detektorpaket liefern und das kryomechanische Gesamtkonzept in eigener Verantwortung entwickeln. Auch die Integration und die Tests des Instruments werden am MPIA stattfinden. Arbeiten für LUCIFER in diesen Bereichen sind gegen Jahresende angelaufen. (W. Laun, B. Grimm und R. Rohloff)

Für LUCIFER gab es am 30. Juli 2000 einen „preliminary design review“, der vertiefte Planung und mögliche Modifikationen in einigen Bereichen notwendig machte.

LINC

Nach dem gegenwärtigen Stand der Planung sollen im kombinierten Fokus zwei Instrumente als sogenannte „strategic instruments“ entwickelt werden. Bei allen LBT-Partnern besteht starkes Interesse an dieser Instrumentierung, die mit adaptiver Optik eine räumliche Auflösung liefern kann, die der eines 23-m-Teleskops entspricht. Die Planung für den kurzwelligen „Beamcombiner“ LINC, unter Federführung von T. Herbst am MPIA, machte in etlichen Bereichen wesentliche Fortschritte. Ein informelles Konsortium des MPIA mit der Universität Köln (A. Eckart) und Arcetri (P. Salinari) wurde gebildet. Ein Hybridkonzept – teils gekühlt, teils ungekühlt – wurde für den optischen und mechanischen Gesamtaufbau entwickelt. Der ungekühlte Teil des Instrumentes wird aus einer durchgehenden optischen Bank bestehen, die leicht zugänglich ist und dadurch die zahlreichen optischen Tests und vorläufigen Experimente vereinfacht. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil der vorgesehene Wellenlängenbereich (für beugungslimitierte Bilder) auf den Bereich von $0.6 \mu\text{m}$ bis $2.2 \mu\text{m}$ ausgedehnt wurde. P. Bizenberger und M. Olivier haben mehrere Studien für das optische Design erarbeitet, das sich als äußerst anspruchsvoll erweist. (Rix)

4.3 Instrumente für andere Observatorien

CONICA: Hochauflösende NIR-Kamera für das VLT

(Projektwissenschaftler: Lenzen)

Im laufenden Jahr wurde die Infrarotkamera für die adaptive Optik des VLT fertiggestellt. Nach langwierigen Optimierungsarbeiten konnte schließlich der instrumentelle Hintergrund auf die erwarteten 0.5 Elektronen pro Sekunde reduziert werden. Im Juli/August wurde CONICA von der ESO abgenommen: Über mehrere Wochen wurden umfangreiche Tests durchgeführt, um die Beobachtungsmöglichkeiten und die Erfüllung der Spezifikationen des Instrumentes zu überprüfen. Nach diversen Korrekturen konnte CONICA im September nach Meudon bei Paris transportiert und dort wieder neu integriert werden. In einem Großlabor ist die gesamte Nasmyth-Plattform des VLT nachgebildet, das Zusammenspiel von Adaptiver Optik NAOS, der nachfolgenden IR-Kamera CONICA und dem Co-Rotator kann dort getestet werden. Ein erster mechanischer Zusammenbau mit NOAS verlief erfolgreich. Die endgültige Integration in Europa wird voraussichtlich Ende Februar 2001 stattfinden. Die erste Inbetriebnahme am Teleskop ist für Ende Juni 2001 vorgesehen. Die erste Beobachtungsperiode, in der CONICA dem allgemeinen Benutzer zur Verfügung stehen wird, ist voraussichtlich die Periode 69. (Becker, Bizenberger, Böhm, Hartung, Laun, Lenzen, Münch, Rohloff, Storz, Wagner)

MIDI: interferometrisches Instrument für das VLTI für das mittlere Infrarot

(Projektleitung: Graser, Leinert)

Nach langen Verhandlungen konnte am 15. September endlich das „Agreement“ mit der ESO über den Bau des MIDI-Instruments für das VLTI abgeschlossen werden. Es sieht einen Beginn der interferometrischen Beobachtungen an den 8-m-Teleskopen in der zweiten Hälfte des Jahres 2002 vor und reserviert für das Instrumenten-Team eine garantierte Beobachtungszeit von 30 Nächten an den 8-m-Teleskopen und eine ähnliche, kompliziert zu berechnende Zahl von Nächten an den 1.8-m-„Auxiliary“-Teleskopen. Ferner wurden das Pflichtenheft („Statement of Work“) sowie die Spezifikationen in beiderseitigem Einvernehmen fertiggestellt.

Am 29. Februar 2000 wurde bei ESO das „Final Design Review“ (FDR) für das MIDI-Instrument durchgeführt. Die danach noch offenen Fragen wurden in den folgenden Monaten geklärt und abgeschlossen. Die Software-Entwicklung war zu diesem Zeitpunkt noch im Rückstand. Sie wird ihr FDR im Frühjahr 2001 erfahren. Wie geplant wurde im Berichtsjahr nahezu die gesamte Hardware für das MIDI-Instrument gefertigt. Ausnahme ist die kalte Optik, die im April 2001 von ASTRON nach Heidelberg geliefert werden soll. Die notwendige Klärung der verschiedenen Schnittstellen erforderte zahlreiche Treffen mit ESO, ASTRON und den an der Software-Entwicklung beteiligten Instituten in Leiden und Paris-Meudon.

Stand der Entwicklung der Untersysteme: Die *Detektor-Auslese-Elektronik* wurde während des Jahres 2000 fertiggestellt und befindet sich seither im Test. Im Februar wurde der Multiplexer des Detektors zum ersten Mal damit betrieben. Das Konzept und die Architektur der Auslese-Elektronik sowie die ersten Testergebnisse wurden bei der SPIE-Tagung Ende März in München vorgestellt. Die Arbeit mit dem „Engineering-grade“-Detektor begann im Juli. Dazu wurde ein eigens dafür gebautes Test-Dewar verwendet. In den folgenden Monaten wurde an Verbesserungen der Auslese-Elektronik und dem Betrieb des Detektors gearbeitet. Beim Ausleserausuchen und bei der Geschwindigkeit des Auslesens konnten die spezifizierten Werte bisher noch nicht erreicht werden. Im November reiste S. Ligori nach Edinburgh, um die Probleme dieser Detektoren mit zwei weiteren Gruppen zu diskutieren, die ebenfalls mit Raytheon-Detektoren arbeiten (VISIR in Saclay, und MICHELLE in Edinburgh). Der Science-grade-Detektor (Raytheon Si:As IBC mit 320×240 Pixel) wurde Ende des Jahres 2000 geliefert; die Tests dieses Detektors und die weitere Entwicklung der Auslese-Elektronik werden während des Jahres 2001 durchgeführt werden. (Grimm, Ligori, Salm)

Dewar: Das im Vorjahr erworbene und weiter entwickelte Test-Dewar wurde im Jahre 2000 nahezu ausschließlich zum Testen des Detektor-Auslesens verwendet. Die Einzelteile für das endgültige Dewar von MIDI wurden in der Feinmechanik-Werkstatt des MPIA hergestellt und zum Ende des Jahres zusammengebaut. Ein erster Vakuum-Test war erfolgreich. Das endgültige Dewar misst $85 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$ bei einem Gewicht von etwas über 500 kg. Die Kühlung erfolgt nach innen stufenweise. Das erste Strahlungsschild wird durch einen Flüssig-Stickstoff-Tank auf 77 K gehalten, während das innere Strahlungsschild die kalte Optik umgibt und mittels der ersten Stufe eines „Closed-Cycle Cooler“ auf etwa 40 K abgekühlt wird. Der Detektor selbst wird dann durch die zweite Stufe des „Closed-Cycle Cooler“ bei etwa 6 K stabilisiert. Die Tests zum Kühlverhalten dieses Kryostaten sollen im Februar 2001 beginnen. (Böhm, Laun, Rohloff)

Warme Optik: Die optische Platte mit den Spiegeln für den Wegausgleich der beiden von den Teleskopen kommenden Strahlbündel sowie für das Einfädeln des Lichts der Eichquellen in das MIDI-Dewar wurde Ende August von unseren Partnern aus Freiburg (Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik) nach Heidelberg geliefert. Die optische Qualität der Spiegel ist besser als spezifiziert. Die Ebenheit der zum Justieren der Strahlengänge eingesetzten markierten Glasplatten entspricht dagegen noch nicht den Anforderungen. Somit konnte die sogenannte warme Optik von MIDI bisher nur vorläufig justiert und dabei das Justierverfahren überprüft werden.

Rechner und Software: Wie bereits erwähnt, wird das Design der MIDI-Software erst im Frühjahr 2001 abschließend überprüft werden. Im Berichtsjahr wurden die fünf zur Steuerung des Instruments notwendigen Rechner beschafft und mit der VLT-spezifischen ESO-Software in Betrieb genommen. Für die „Instrument Control Software“ wurde die Ansteuerung der drei Verstellmotoren der warmen Optik entwickelt. Ein weiteres System wurde aufgebaut und an ASTRON geliefert. Dort wurden dann im November erste Tests zum Verfahren der beweglichen Komponenten der kalten Optik unter Benutzung von Standard-ESO-Software durchgeführt. Für die MIDI-spezifischen Druck- und Temperatur-Meßgeräte wurde die Treiber-Software geschrieben und in die ESO-Software integriert. Die MPIA-Software für das Auslesen des Detektors wurde weiter entwickelt und hat sich bei den Tests des Detektors bereits gut bewährt. (Hippler, Mathar, U. Neumann, Storz und Kollegen bei ASTRON, in Leiden und Paris-Meudon; Koordination: W. Jaffe, Leiden)

Kontroll-Elektronik: Die Konzeption der Kontroll-Elektronik wurde abgeschlossen. Alle Geräte zur Messung und Regelung von Temperaturen und Vakuum wurden beschafft, ebenso die Motoreinheiten. Zum Schutz des Instruments wurde ein umfangreiches Interlock-System entwickelt. Es wurden drei „ESO-kompatible“ VME-Systeme für den Laborbetrieb aufgebaut, davon zwei für Heidelberg und eins für ASTRON. (Wagner)

Aufbau: Im Oktober wurde der von ESO zur Verfügung gestellte optische Tisch geliefert, der auch auf Paranal verwendet werden wird. Die Tischplatte misst 2100 mm × 1500 mm und hat eine Dicke von 61 cm. Im Laufe des Oktober wurde die große Experimentierhalle im MPIA als sauberer Testraum hergerichtet, so daß die Integration des MIDI-Instruments termingerecht Ende November beginnen konnte. Das Untergestell des Tisches wurde auf dem Hallenboden in der gleichen Weise, wie für das VLTI vorgesehen, mit Schrauben und Zementkleber fixiert und zusammen mit der Tischplatte ausgerichtet. Anfang Dezember wurde dann die 5-Achsen-Montierung auf dem optischen Tisch aufgebaut. Auf ihr wird letztendlich das MIDI-Dewar sitzen. Diese Montierung erlaubt das Ausrichten des Instruments im warmen wie im kalten Zustand durch Fernbedienung. (Böhm, Laun, Rohloff)

Kalibrierung: Die für die Laboreichung vorgesehenen Lichtquellen (CO₂-Laser bei 10.6 µm, Laserdiode bei 8.6 µm, Schwarzkörperstrahler, pulsierende thermische Lichtquelle der Firma Ion Optics) wurden auf ihrem optischen Tisch aufgebaut. Ihre Funktion wurde einschließlich der notwendigen Anpassungsoptik überprüft. Für alle optischen Elemente wurden Transmission, gegebenenfalls auch Ebenheit der Oberfläche, untersucht. (Pitz, Przygodda, Schuller, teilweise unterstützt durch ASTRON)

Wissenschaftliches Programm: Unter dem Vorsitz von B. Lopez, Nizza, arbeitete die Science Group von MIDI an der Vorbereitung der Programme für die Garantiezeit, die nach der gegenwärtigen Zeitplanung bis Sommer 2001 bei ESO abgegeben werden müssen.

4.4 Instrumentelle Entwicklung und Datenverarbeitung für die extraterrestrische Forschung

PRIME: Ein Satellit zur Durchmusterung im NIR als Vorbereitung auf das NGST

(Projektwissenschaftler: Lenzen)

Im Rahmen des SMAX-Programms der NASA waren insgesamt 43 Proposals eingereicht worden. Für die Phase A wurden daraus von der NASA acht Proposals ausgewählt, darunter das in Zusammenarbeit mit der J. Hopkins-Universität in Baltimore erarbeitete Proposal „PRIME“.

Ein 75-cm-Teleskop soll einen wesentlichen Teil des Himmels im Wellenlängenbereich von 0.9 µm bis 3.4 µm bis zu einer Tiefe von etwa 100 nanoJansky aufnehmen. Im Vergleich zum derzeit besten Survey in diesem Wellenlängenbereich, dem Projekt 2MASS, wird eine tausendfach höhere Empfindlichkeit erreicht werden. Neuentdeckungen von tausenden von Quasaren bis zu einer Rotverschiebung von $z = 25$, von Galaxien bis zu $z = 20$, von Supernovae IA bis zu $z = 5$ sowie einer Vielzahl von galaktischen Objekten wie Braune

Zwerge, freie Riesenplaneten, extrasolare Planeten (Eclipse) und Kuiper-Belt-Objekte werden die Arbeit mit dem neuen Weltraumteleskop NGST gründlich vorbereiten.

Das MPIA hat die Beistellung des eigentlichen Teleskops übernommen. Ein frei fliegendes Drei-Spiegel-Teleskop wird die Infrarotstrahlung durch das zentrale Loch im Sekundärspiegel bündeln, wo sie über Dichroïd-Strahlteiler in vier Farbkanäle verteilt wird. Vier $2\text{K} \times 2\text{K}$ -HgCdTe-Arrays werden in 150-s-Aufnahmen den Himmel ablichten. Der Satellit wird in einer sonnensynchronen polaren Kreisbahn fliegen und von der Erde weg beobachten.

Im Rahmen der Phase A wird gegenwärtig eine Industriestudie des Teleskops vorbereitet. (Lemke, Lenzen, Rix)

ISOPHOT-Datenzentrum

Im dritten Jahr der ISO Postoperationsphase wurden Programmentwicklung und Kalibrationsanalyse für die Version 9 der automatischen Datenanalyse (Offline Processing OLP V9.0) abgeschlossen. Die neue Version brachte weitere Verbesserungen in der photometrischen Kalibration, wo jetzt für alle Detektoren über weite Strahlungsflussbereiche eine absolute Genauigkeit von 10% erzielt wird. Gesteigert wurde auch die absolute und relative Genauigkeit für pointierte Messungen an Punkt- und ausgedehnten Quellen mit dem Spektrometer PHT-S im Staring Mode; sie betragen nun auch 10%. Für kleine Karten zur Photometrie einer schwachen zentralen Punktquelle (Mini-maps) wurde ein Auswerteverfahren entwickelt, um genaue Flüsse ($> 50 \text{ mJy}$) abzuleiten. Bei gechoppten Messungen wurden weitere Erkenntnisse zur konsistenten Behandlung der Signalverluste und der photometrischen Eichung gewonnen.

Für Karten wurde ein statistisches Verfahren zur Verbesserung von Flatfield-Genauigkeiten entwickelt und getestet. Die Entwicklung der OLP V10.0, mit der das ISO Legacy Archiv erstellt werden wird, wurde vorbereitet.

Ein umfangreicher Vergleich von ISOPHOT-Flächenhelligkeiten, sowohl von absoluter Photometrie als auch von Rasterkarten, mit der COBE/DIRBE-Datenbasis ergab eine gute Korrelation über den gesamten Flußbereich. Die Nullpunkte der beiden photometrischen Systeme werden noch untersucht. Nach der Korrektur aller systematischen Unsicherheiten werden für ISOPHOT Genauigkeiten von einigen Prozent für Wellenlängen kürzer als $25 \mu\text{m}$ und 10% für die längeren Wellenlängen erwartet.

Vom ISOPHOT-Datenzentrum wurden wesentliche Beiträge zur Dokumentation der ISOPHOT-Daten im Archiv geleistet. Im Berichtszeitraum erschienen die beiden ersten Versionen des ISOPHOT-Handbuchs. Als neuer Aspekt bei der Benutzung des ISO-Archivs ist der Zugriff von anderen Archiven geplant. Dazu muß die angebotene „Postkarte“ (bildliche Darstellung) jedes ISO-Datenproduktes ausreichend Information zu Kalibrationsgenauigkeiten liefern. Für dieses Interface wurden Übersichten zu allen 25 ISOPHOT-Beobachtungsmodi zusammengestellt.

Das ISOPHOT-Datenzentrum in Heidelberg hatte im Jahr 2000 etwa 30 Besucher mit mehrtägigem Aufenthalt. Im Februar fand in Villafranca der ISO Post Operations Phase Mid-Term Review mit starker Beteiligung des ISOPHOT-Datenzentrums statt. Das Reviewkomitee bescheinigte den beteiligten Datenzentren exzellente Arbeit und sprach sich für eine 5- bis 6jährige aktive Archivphase im Anschluß an die Post Operations Phase aus. Diese wurde für das ISO-Archiv in Villafranca durch das SPC genehmigt. Das Reviewkomitee empfahl auch eine Weiterfinanzierung der nationalen Datenzentren im entsprechenden Umfang. (Lemke, Ábrahám, Bianchi, del Burgo, Haas, Héraudeau, Hotzel, Kiss, Klaas, Krause, Stickel, Wilke)

Satellitenobservatorium HERSCHEL, vormals FIRST

Die Erweiterung des PACS-Instrumentes um zwei große Bolometer-Kameras hat zu Veränderungen des kalten Kabelbaumes geführt. Das Institut plant diesen und alle angeschlossenen Stecker und Verteiler für insgesamt fast 1300 Leitungen mit sehr speziellen Anforderungen an die thermischen und elektrodynamischen Eigenschaften.

Neue Entwicklungsmodelle der kalten CMOS-Ausleseelektronik wurden charakterisiert. Diese Ergebnisse wurden in mehreren Advisory Group Meetings diskutiert und die Entscheidung zur Verfolgung einer kapazitiv gekoppelten Variante der CREs gefällt. Der wichtigste erreichte Fortschritt ist eine höhere Verstärkung, die die Vorspannung am Detektor weitgehend konstant hält und damit stabile Signale ermöglicht. Der Detektor-Teststand wurde an das neue optische Konzept von PACS angepasst.

Der Prototyp III des Fokalebene-Choppers wurde ausführlich kalt charakterisiert. Alle Leistungsdaten des Pflichtenheftes werden erfüllt. Für das Positionsmess-System wurde ein Patentantrag gestellt. Die Firma ZEISS, Oberkochen, wurde mit dem Bau des flugtauglichen Modells beauftragt. Zur Kosteneinsparung werden Komponenten im Institut gefertigt und die Lebensdauer-Tests in Heidelberg vorbereitet.

Das MPIA unterstützt den Aufbau des PACS-Kontrollzentrums auf vielfältige Weise. Die vorgeschlagene Zufallsdurchmusterung bei $170 \mu\text{m}$ wurde zunächst zurückgestellt, da die Bolometerkameras auf Beleuchtungswechsel langsamer reagieren. Tests mit den Prototypen werden abgewartet. Der Vorschlag einer Zufallsdurchmusterung für $\lambda \leq 600 \mu\text{m}$ wurde zusätzlich dem SPIRE-Konsortium unterbreitet und wird dort geprüft. (Grözinger, Hoffert, Klaas, Krause, Lemke, Stichel; Baumeister, Böhm)

DIVA

Das geplante kleine Satellitenprojekt „Deutsche Interferometer für Vielkanalphotometrie und Astrometrie“ (DIVA), dessen Projektleitung beim Astronomischen Recheninstitut in Heidelberg liegt, wird seit Mitte des Jahres im technischen Bereich durch das MPIA unterstützt. Die Unterstützung erstreckt sich auf Beratung im Bereich Spezifikation, Beschaffung, Tests, Abnahme und Nutzung der in DIVA verwendeten CCD-Detektoren. Im vergangenen Jahr fanden fünf Projektbesprechungen, zum Teil mit Vertretern der Industrie, statt, eine davon am MPIA. (Marien)

4.5 Rechenanlagen

(Helfert, Hiller, Rauh, Tremmel)

Der Hauptserver-Rechner des MPIA-Workstation-Clusters wurde durch eine leistungsfähigere Maschine (Ultra60) ersetzt; somit konnten einige Dienste wieder auf diesen Rechner konzentriert werden. Durch Abschalten unsicherer bzw. Einführung sicherer Protokolle wurden die Angriffsmöglichkeiten durch Hacker reduziert und die allgemeine Systemsicherheit erhöht. Als Ersatz für SPARCstation-10 und -20 wurden Ultra10-Rechner beschafft und auf diese Weise der Workstationpark, auch im Bereich der Instrumentierungsentwicklung, sukzessive modernisiert.

Für die neu gegründete Gruppe um Frau Grebel wurde ein Compute-Server (Sun E450) beschafft und mit ca. 300 GB internem Plattenplatz ausgestattet. Weiterhin wurde für den Sloan Digital Sky Survey (SDSS) ein Doppelprozessor-Linux-System mit ca. 500 GB RAID installiert.

Die EDV-Systemabteilung wurde durch Einstellung von Herrn Dipl.-Phys. Thomas Helfert (1.5.2000) als Betreuer für Netzwerk- und PC-Systeme (Linux und Windows) verstärkt. Dadurch konnte auch die inzwischen auf nahezu 30 Systeme angewachsene Linuxlandschaft unter zentrale Betreuung gestellt werden. Weiterhin konnte durch diese personelle Verstärkung auch die Rechnerumgebung der ISO-Gruppe in die Betreuungsverantwortung der EDV-Systemabteilung übernommen werden. Dazu wurde das Rechnersystem der ISO-Gruppe aufgelöst und die Rechner in der üblichen Form ins zentrale Cluster integriert. In diesem Zusammenhang wurden auch ca. 80 Benutzer-accounts übernommen. ISO-eigene Dienste, wie z. B. Webserver, IDL, anonymous ftp usw. wurden teilweise übertragen bzw. neu aufgebaut.

Für die Theoriegruppe wurden zwei GRAPE-5 Boards und ein Alphaserver DS20E als Steuerrechner beschafft und in Betrieb genommen. Das PC-Cluster (8 parallel betriebene

Doppelprozessor-PCs unter Linux) erhielt einen separaten Steuerrechner und einen 100-MBit-Switch, wodurch eine symmetrische Prozessorarchitektur und schnelle Interprozessor-Kommunikation möglich wurde und die Parallel-Rechenleistung somit deutlich gesteigert werden konnte.

Der stark gestiegene Bedarf an Plattenplatz für die WFI-Daten (Wide Field Imager) konnte durch Beschaffung und Installation eines 1-TB-RAID-Systems gedeckt werden. Hier und bei den anderen Computerservern im Rechnerraum konnte durch Installation mehrerer „unterbrechungsfreier Stromversorgungen“ (USV) die Ausfallsicherheit erhöht werden.

Nahezu alle Verwaltungsrechner wurden durch leistungsfähigere PCs ersetzt und mit 15"-Flachbildschirmen ausgestattet. In diesem Zuge wurde auch die Verkabelung des Verwaltungsnetzes modernisiert.

Auf dem Calar Alto wurden drei Summit-48-switches (Auswertegebäude, 2.2-m- und 3.5-m-Teleskop) installiert und somit konnten die gebäudeverbindenden Strecken mit GBit/s realisiert und gebäudeintern 100 MBit/s zur Verfügung gestellt werden.

Rechner für die Theoriegruppe

Um hochauflösende Simulationen von astrophysikalischen Systemen durchführen zu können, müssen spezielle hochentwickelte Simulationsverfahren entwickelt und hoch spezialisierte Computer verwendet werden.

Ein Cluster von Spezialrechnern zur Simulation von N -Körper-Systemen (GRAPE-3/GRAPE-5) wurde unter Mitarbeit von Thorsten Naab, Thomas Helfert und Olaf Kessel aufgebaut, erweitert und unterhalten. Mit einer Spitzenleistung von zusammen ca. 110 GFlops ermöglicht dieses System hoch auflösende Simulationen von Strukturbildung, Galaxienwechselwirkungen etc. mit 10^6 bis 10^7 Teilchen. Auch hoch auflösende gasdynamische Simulationen unter Verwendung des SPH-Formalismus (Gasdynamik in Galaxien, Ionisation von Molekülwolken, Strahlungstransport) wurden mit Unterstützung der GRAPE Hardware durchgeführt. In Zusammenarbeit von Thorsten Naab, Andreas Burkert, Markus Wetzstein, Olaf Kessel, Mitarbeitern des Astronomischen Recheninstitutes (ARI) und Informatikern aus Mannheim wurden erste Tests zur Entwicklung von programmierbarer Spezialhardware (FPGA) zur Simulation von Gasdynamik durchgeführt.

Markus Wetzstein entwickelte in Zusammenarbeit mit Thorsten Naab, Andy Nelson und Olaf Kessel ein verbessertes Simulationsprogramm für astrophysikalische Teilchensimulationen. Das Programm kombiniert Methoden der N -Körperrechnung mit der Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) Methode zur Simulation der Gasphysik. Es wurden mehrere moderne numerische Techniken kombiniert, individuelle Integrationszeitschritte für einzelne Teilchen und verbesserte Kriterien zur Kontrolle der Rechengenauigkeit. Dieses Programm ist sowohl für den Einsatz mit Parallelrechnern als auch in Kombination mit GRAPE vorgesehen.

In Zusammenarbeit von Fabian Heitsch mit Thomas Helfert wurde ein Parallelrechner bestehend aus neun handelsüblichen Doppelprozessor-PCs aufgebaut, acht Rechenmaschinen und eine Verwaltungsmaschine. Die Anlage kann als 8 (oder 16) Einzelrechner oder als Parallelrechner (distributed memory) betrieben werden. Die Leistung im Parallelmodus ist mit der eines teuren Parallelrechners mit Shared-Memory-Architektur (SGI Origin 2000 mit 16 Prozessoren) vergleichbar, im Einzelrechnermodus dient sie als Rechnerserver für die Theoriegruppe des Institutes. Die Anlage wird u. a. für magnetohydrodynamische (MHD) Simulationen von turbulenten Molekülwolken (bis zu 256^3 Gitterzellen) mit ZEUS-MP, einer speziellen, für distributed-memory-Maschinen entwickelten Variante des MHD-Codes ZEUS-3D, sowie für parallele SPH-tree-Codes verwendet.

5 Galaktische Astronomie – Programme und Ergebnisse

5.1 Junge Sterne und Interstellare Materie

Junge Doppelsterne

Für Haro 6-10, ein junges Doppelsternsystem mit Infrarotbegleiter, haben wir die Variabilität im nahen Infraroten untersucht, um Aufschlüsse über die räumliche Struktur des Systems und die Ursache der Helligkeitsänderungen zu gewinnen. Messungen der Gesamthelligkeit des Systems liegen seit 1974 vor, Messungen der Helligkeit der einzelnen Komponenten haben wir seit der Entdeckung des Begleiters im Jahr 1986 durchgeführt. Neben der Helligkeit zwischen $1.5 \mu\text{m}$ und $5 \mu\text{m}$ in den Bändern H, K, L', M haben wir durch Messung mit Schmalbandfiltern auch die Absorption im Wassereis-Band bei $3.1 \mu\text{m}$ verfolgt. Die 23 Beobachtungen der vergangenen 12 Jahre zeigen, daß beide Komponenten in dieser Zeit kräftigen Helligkeitsschwankungen unterworfen waren. Die Variationen der sichtbaren Komponente können als Folge variabler Extinktion verstanden werden. Die Variation des Infrarotbegleiters muß aber durch einen zusätzlichen Mechanismus dominiert sein, wahrscheinlich durch variable Akkretion. Beide Komponenten zeigen – variable – Absorption im Eisband. Über den ganzen Beobachtungszeitraum ist diese Absorption auf dem Sehstrahl zum Infrarotbegleiter deutlich stärker. Wir vermuten, daß dies überwiegend durch zirkumstellare Materie um den Infrarotbegleiter verursacht wird. (Leinert, Ligorì, Woitas (jetzt Tautenburg) mit T. Beck und M. Simon, Stony Brook, sowie R. R. Howell, Laramie)

Auf der Grundlage wiederholter Messungen der relativen Positionen der Komponenten von 34 jungen Doppelsternsystemen über einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren wurde eine Untersuchung der Relativbewegung in diesen Systemen durchgeführt. Die Beobachtungsdaten wurden unter Verwendung von Speckle-Interferometrie im nahen Infraroten gewonnen. Die beobachteten Bahnstücke sind zu kurz, als daß schon individuell Systemmassen abgeleitet werden könnten. Es zeigt sich aber, daß in der Tat (mit einer Ausnahme) diese Bewegungen am besten durch Bahnlauf in Doppelsternsystemen erklärt werden können. Im statistischen Mittel ergibt sich eine mittlere Systemmasse von $2.0 M_{\odot}$. (Leinert, Woitas; R. Köhler, San Diego)

Im Zuge des ALFA „science demonstration programme“ 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. Damit konnte die Extinktion vor der Südkomponente neu bestimmt und die bisherige Vermutung, 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, Hippler)

Rotationsperioden junger Sterne

In Zusammenarbeit mit W. Herbst (Wesleyan University) setzten R. Mundt und C. Bailer-Jones ihr umfangreiches Programm zur Untersuchung der zeitlichen Entwicklung des Drehimpulses junger Sterne und zur Messung der Drehimpulsverteilung von Sternen in Haufen verschiedenen Alters fort. Wahrscheinlich spielt für die Stärke des Drehimpulses, welcher durch die gemessene Rotationsperiode und dem aus der Helligkeit abgeschätzten Radius bestimmt wird, das Vorhandensein einer zirkumstellaren Scheibe eine entscheidende Rolle. Sterne mit einer zirkumstellaren Scheibe haben eine geringere Rotationsgeschwindigkeit als solche ohne. Im ersten Fall spielt wahrscheinlich die magnetische Ankopplung an die zirkumstellare Scheibe eine Rolle, die den vom Stern übertragenen Drehimpuls durch entsprechende magnetisch getriebene Ausströmungen abführt. Die am Jahreswechsel 1998/1999 in ca. 50 Nächten mit dem WFI am MPG/ESO 2.2-m-Teleskop erhaltenen Daten vom Orion-Haufen wurden ausgewertet. Es konnten ca. 2000 junge Sterne auf periodische Variabilität untersucht werden. Dabei wurden 404 periodisch Veränderliche ent-

deckt und somit wurde die Zahl der jungen Sterne mit bekannten Rotationsperioden fast verdreifacht (P typischerweise 1–10 d). Die Helligkeitsschwankungen resultieren von großen Sternflecken, welche durch die Rotation des Sterns zu einer periodischen Modulation der Helligkeit führen.

Für 335 dieser 404 Sterne war es möglich, mit Hilfe der vorhandenen Literaturdaten und der Lage der Sterne in einem theoretischen Hertzsprung-Russell-Diagramm ihre Masse abzuschätzen. Es konnte bestätigt werden, daß Sterne mit $M > 0.25 M_{\odot}$ eine bimodale Periodenverteilung besitzen. Ein überraschendes neues Ergebnis ist die wesentlich schnellere Rotation von Sternen geringer Masse (0.1–0.2 M_{\odot}). Die Ursache dieser schnelleren Rotation ist noch unklar. Die weniger effiziente Abbremsung durch die zirkumstellare Scheibe könnte eine Rolle spielen.

Jets von jungen Sternen

Die im letzten Jahr begonnenen Untersuchungen der Jets junger Sterne mit dem STIS-Spektrographen am HST wurden fortgesetzt. Die erhaltenen Langspalt-Spektren wurden benutzt, um die Morphologie, Kinematik und Kollimation, sowie die Dichte- und Anregungsbedingungen dieser Objekte bei möglichst hoher räumlicher Auflösung (ca. $0''.1$) zu erfassen und die Struktur des Jets möglichst nahe an der Quelle zu untersuchen. Die Auswertung der sieben STIS-Langspalt-Spektren des klassischen T-Tauri-Sterns DG Tau ist abgeschlossen. Diese sieben Spektren sind parallel zur Ausflußrichtung orientiert und haben untereinander jeweils einem Abstand von $0''.07$. Mit diesen Spektren wurden räumlich hoch aufgelöste Bilder der Linienemission in $H\alpha$, [OI], [NII] und [SII] in jeweils vier Geschwindigkeitsintervallen von je 125 km s^{-1} Breite erstellt (Geschwindigkeitsbereich +50 bis -450 km s^{-1}). Fünf weitere Bilder von 25 km s^{-1} Breite im Niedergeschwindigkeitsbereich (+60 bis -70 km s^{-1}) zeigten, daß der Jet seinen höchsten Kollimationsgrad ($< 0''.1$) bei den höchsten Geschwindigkeiten hat. Dagegen zeigt die Niedergeschwindigkeitskomponente, welche nur in unmittelbarer Nähe der Quelle ($D < 0''.2$) nachzuweisen ist, einen deutlich größeren Durchmesser (ca. $0''.2$). Die Daten zeigen, daß Geschwindigkeit und Dichte innerhalb des Jets sowohl in der Längsrichtung zur Ausflussquelle hin, wie auch in Querrichtung zur Jetachse hin, ansteigen. (Mundt; Bacciotti und Ray, DIAS, Dublin; Eislöffel und Solf, LSW Tautenburg; Camenzind, LSW Heidelberg)

Es wurde begonnen, die von UZ Tau und FS Tau erhaltenen WFPC2-Aufnahmen in $H\alpha$, [SII] und [OI] sowie in den Breitbandfiltern F569W und F791W auszuwerten. Etwa $1''.5$ nordöstlich von UZ Tau E fanden wir einen Emissionsknoten. Dieser befindet sich etwa unter demselben Positionswinkel, welchen Hirth et al. (1997) bereits mittels Langspalt-spektroskopie für die Ausströmrichtung ermittelten. In der Umgebung des klassischen T-Tauri-Sterns FS Tau A wurden keine Hinweise für einen Jet gefunden. Die Aufnahmen zeigen jedoch sehr detailliert den bipolaren Jet, der von der wesentlich tiefer eingebetteten Quelle FS Tau B ausgeht. In Zusammenhang mit früheren bodengebundenen Daten sollen bessere Aufschlüsse über die Kollimation und Kinematik dieses Jets erhalten werden. (Mundt; Woitas und Eislöffel, LSW Tautenburg; Bacciotti und Ray, DIAS, Dublin)

Dynamische Massenbestimmung von jungen Sternen

In wenigen Jahren wird es mit Hilfe des VLT-Interferometers möglich sein, spektroskopische Doppelsterne mit Perioden von $P \geq 100$ Tagen in nahen Sternentstehungsgebieten ($D \leq 150 \text{ pc}$) aufzulösen und somit die Inklination und damit auch die Masse der Einzelkomponenten zu bestimmen. Solche direkten Massenbestimmungen sind von fundamentaler Bedeutung, da alle bisherigen Massenbestimmungen auf dem Vergleich mit theoretischen Modellen basieren. Die im vergangenen Jahr mit dem FEROS-Spektrographen am ESO-1.5-m-Teleskop begonnene Suche nach geeigneten SB2-Systemen wurde fortgesetzt.

Bis jetzt konnten mehr als 700 Spektren von 250 T-Tauri-Sternen gewonnen werden. Etwa 6% dieser Sterne konnten als meist kurzperiodische ($P < 20 \text{ d}$) spektroskopische Doppelsterne identifiziert werden und weitere 8% der Objekte zeigen so starke Radialgeschwindigkeitsvariationen, daß ein Großteil von ihnen wahrscheinlich Doppelsterne sind (SB1- oder

SB2-Systeme). Insgesamt ist somit ein spektroskopischer Doppelsternanteil von ca. 14% zu erwarten. Als besonders interessant erwies sich das SB2-System RXJ1603.8–3938 ($P = 7.5$ d). Zum einen handelt es sich hierbei um den einzigen jungen Doppelstern mit $P > 5$ d mit einer kreisförmigen Umlaufbahn, zum anderen zeigte sich, daß die beiden Komponenten einen Helligkeitsunterschied von 0.55 mag aufweisen, obwohl ihre Massen fast gleich sind. Mit den bisherigen theoretischen Entwicklungsrechnungen ist die Position dieser Sterne im Hertzsprung-Russell-Diagramm nicht zu erklären. (Mundt; Guenther, LSW Tautenburg; Joergens und Neuhäuser, MPE Garching; Batalha, Rio de Janeiro; Vijapurkar, Mumbai, Indien; Torres, CfA, Cambridge; Fernández, Granada)

Herbig-Ae/Be-Sterne

Eine Stichprobe von 31 Herbig-Ae/Be-Sternen, für die wir zunächst 1997 die Häufigkeit von Begleitern bestimmt hatten, haben wir nun auf das Auftreten zirkumstellarer Halos hin untersucht. Dabei fanden wir in sieben Fällen einen starken Halo ($> 20\%$ der Systemhelligkeit) sowie bei vier Objekten mittlere und bei acht Objekten schwache Halos ($< 10\%$ der Systemhelligkeit). Die typische Größe der Halos beträgt etwa $1''$ oder 1000 AE. Diese Halo-Häufigkeit von über 50% ist erheblich größer als die Häufigkeit von 5–10%, die sich bei der Untersuchung größerer Stichproben von T-Tauri-Sternen in Taurus oder Ophiuchus ergeben hatte. Wir führen dies darauf zurück, daß die Vorhauptreihen-Entwicklung der massereichen Ae/Be-Sterne wesentlich schneller abläuft als die der T-Tauri-Sterne. Damit steigt die Wahrscheinlichkeit, daß beim Stern noch zirkumstellares Material aus der Zeit der Sternbildung beobachtet wird. Die Herbig-Ae/Be-Sterne mit starkem Nahinfrarot-Halo zeigen im mittleren Infraroten einen sehr steilen (roten) Spektralverlauf. Wir nehmen deshalb an, daß wir in diesen Halos die Hüllen („envelopes“) sehen, die zur Erklärung der starken thermischen Infrarot-Exzesse der Herbig-Ae/Be-Sterne postuliert werden. Auch die geforderte geometrische Ausdehnung dieser „envelopes“ passt zu den von uns gemessenen Größen. (Leinert, Haas, Ábrahám mit A. Richichi, Garching)

Extrasolare Planeten, Braune Zwerge und Sterne geringer Masse

Zusammen mit M. R. Zapatero-Osorio, R. Rebolo und V. Béjar (IAC, Teneriffa) führten D. Barrado y Navascués, C. A. L. Bailer-Jones und R. Mundt ihre Untersuchung der gefundenen sehr massenarmen Braunen Zwerge in dem jungen (~ 5 Mio J.) offenen Sternhaufens Sigma Orionis fort. In einem Gebiet von ca. 850 Quadratbogenminuten wurden mit Hilfe tiefer optischer Aufnahmen und durch Infrarotphotometrie 19 Objekte mit Massen zwischen 8 und $20 M_{\text{Jup}}$ gefunden, wobei 9 Objekte Massen im Bereich von 8–10 M_{Jup} besitzen. Diese Massenwerte basieren auf theoretischen Modellen und gelten für ein Haufenalter von 5 Myr. Von vier Objekten wurden inzwischen im optischen und NIR Spektren niedriger Auflösung aufgenommen. Diese Spektren bestätigen die geringen Oberflächentemperaturen der Objekte ($T_{\text{eff}} = 1700\text{--}2200$ K). Von weiteren Objekten ist Spektroskopie geplant oder bereits durchgeführt.

Da die Grenzmasse für Deuteriumbrennen bei $13 M_{\text{Jup}}$ liegt und von vielen Astronomen Objekte kleiner als diese Grenzmasse als Planeten definiert werden, können die gefundenen Objekte als „frei schwebende Riesenplaneten“ angesehen werden. Bisher ist die Natur dieser Objekte unklar. Auf Grund ihrer großen Anzahl gilt es als eher unwahrscheinlich, daß sie wie klassische Planeten in einer zirkumstellaren Scheibe entstanden sind und später durch gravitative Störungen nach außen geschleudert wurden. Es ist jedoch denkbar, daß diese Objekte „verhinderte“ massereiche Braune Zwerge oder massearme Sterne sind, indem während der Kollapsphase Teile der Mutterwolke durch den Sternwind von Sigma Orionis weggeblasen und somit ein weiteres Anwachsen der Sternmasse verhindert wurde.

In dem offenen Sternhaufen IC 4665 wurde die photometrische Variabilität Brauner Zwerge und sehr massearmer Sterne untersucht. Hierzu wurden mit dem WFI des MPG/ESO-2.2-m-Teleskops Zeitserienbilder aufgenommen und für ca. 40 000 Sterne Zeitserien der relativen Helligkeiten bestimmt. Von 190 Kandidaten, die auf Grund ihrer Lage im Farben-Helligkeitsdiagramm als sehr massearme Haufenmitglieder ermittelt worden sind, wurden

die Lichtkurven analysiert und auf Anzeichen für periodische und nicht periodische Variabilität untersucht. Für fünf Braune Zwerge und für 13 Sterne mit $M < 0.3 M_{\odot}$ konnten die Rotationsperioden bestimmt werden. Die vorliegenden Daten zeigen, daß sehr massearme Objekte signifikant schneller rotieren als Sterne von etwa einer Sonnenmasse. Des weiteren ermöglichen die Variabilitätsuntersuchungen Aussagen über die Oberflächenaktivität, wobei massearme Sterne wesentlich weniger Aktivität als massereiche zeigen. (Mundt; Scholz und Eislöffel, LSW Tautenburg)

Das Programm zur Suche nach Braunen Zwergen und massearmen Sternen in nahen südlichen Sternentstehungsgebieten (u. a. Chamaeleon, Lupus, Corona Australis) wurde fortgesetzt und an der Auswertung der entsprechenden WFI-Bilder vom MPG/ESO-2.2-m-Teleskop wurde weitergearbeitet. (Mundt; López Marti und Eislöffel, LSW Tautenburg)

Im sonnennahen Dreifachsystem LHS 1070 haben wir den relativen Bahnlauf im engen Paar BC mit der Methode der Speckle-Interferometrie und adaptiver Optik im nahen Infraroten verfolgt. Nach sieben Jahren und 22 Beobachtungskampagnen, die gut ein Drittel des Bahnlaufs abdeckten, ist es jetzt so weit: die große Halbachse des Systems konnte zu $0''.446 \pm 0''.029$ und die Periode zu 16.1 ± 1.4 Jahren bestimmt werden. Diese Fehler sind weitgehend antikorreliert, so daß sich mit der (hier zunächst als völlig korrekt angenommenen) Parallaxe von $0''.135$ (van Altena et al. 1995) eine dynamische Systemmasse von $M_{B+C} = 0.138 \pm 0.003 M_{\odot}$ ergibt. Dies ist knapp 10 % weniger, als wir photometrisch aus den theoretischen Masse-Leuchtkraft-Beziehungen von Baraffe et al. (1998) und Chabrier et al. (2000) abgeschätzt haben. Da aufgrund ihrer ähnlichen Helligkeit die Komponenten B und C bis auf wenige Prozent gleiche Massen haben müssen, würde dies LHS 1070 B und C in den Bereich massereicher Brauner Zwerge setzen. Die Parallaxe ist aber derzeit noch so ungenau bekannt (auf lediglich $\pm 9\%$), daß auf eine verbesserte Bestimmung der Parallaxe gewartet werden muß, ehe aus der Massenbestimmung für die beiden Komponenten B und C weitergehende Schlüsse gezogen werden können. Die interne Genauigkeit der Massenbestimmung ist aber gut genug, daß sie bei gut bekannter Parallaxe eine kritische Überprüfung der theoretischen Masse-Leuchtkraft-Beziehungen am unteren Ende der Hauptreihe im Übergangsbereich zu den Braunen Zwergen erlauben wird. (Leinert, Woitas; T. Mazeh, S. Zucker, Tel Aviv, A. Eckart, Köln, R. Köhler, San Diego)

Untersuchung der Atmosphären ultrakühler Zwerge mittels zeitaufgelöster Beobachtungen

Bis vor einigen Jahren waren nur wenige sternähnliche Objekte bekannt, die kühler sind als die kältesten massearmen Sterne, die M-Zwerge. Das extremste Objekt war der Braune Zwerg Gl 229B, der 1995 in einer Umlaufbahn um einen nahen massearmen Stern entdeckt worden war. Untersuchungen ergaben eine Effektivtemperatur von 950 K, die weit unter den etwa 2500 K der kältesten wasserstoffbrennenden M-Zwerge lag, die man damals kannte. Eine Reihe weiterer Objekte war ebenfalls bekannt, die deutlich wärmer als Gl 229B, aber kühler als die M-Zwerge waren. In den letzten Jahren ist jedoch bei Durchmusterungen eine große Population dieser sogenannten L-Zwerge gefunden worden, deren Temperatur von 2200 K bis hinab zu 1300 K reicht. Je nach Alter kann es sich bei einem Objekt in diesem Temperaturbereich um einen massearmen Stern, einen Braunen Zwerg oder sogar um einen riesigen Gasplaneten handeln.

Bei diesen geringen Temperaturen erwartet man, daß sich in den Atmosphären dieser Zwerge Staub bildet, wodurch dort interessante dynamische Vorgänge – d. h. Wetterprozesse – möglich werden. Die Bildung von Staub ist durch spektroskopische Beobachtungen weitgehend bestätigt worden, doch über die Natur dieses Staubes ist nur sehr wenig bekannt. So würde man zum Beispiel bei einem statischen Objekt erwarten, daß sich der Staub gravitationsbedingt unterhalb der Atmosphäre absetzt (und damit nicht länger beobachtbar wäre). Doch wahrscheinlich wird dieser Staub durch Turbulenzen wieder in den beobachtbaren Teil der Atmosphäre hochgewirbelt.

Obwohl die ultrakühlen Objekte zu klein und zu weit entfernt sind, um räumlich aufgelöst zu werden, kann man mit Hilfe zeitlich aufgelöster Beobachtungen dennoch etwas über ihre atmosphärische Dynamik erfahren. Jedes Objekt von Interesse wird über mehrere Nächte

hinweg viele Male beobachtet, wobei seine Helligkeitsänderung relativ zur mittleren Helligkeit vieler nahe gelegener Sterne im selben Gesichtsfeld gemessen wird. Dieses Verfahren (bekannt als differentielle Photometrie) stellt sicher, daß jede entdeckte Variabilität eine intrinsische Eigenschaft des Zielobjekts ist und nicht auf Änderungen der Absorption in der Erdatmosphäre beruht (da diese alle Objekte im Gesichtsfeld gleichermaßen beeinflusst). Auf diese Weise wurden mit dem 2.2-m-Teleskop am Calar Alto 21 M- und L-Zwerg beobachtet, wobei sich 11 als deutlich veränderlich herausstellten (d. h. sie zeigten sehr viel stärkere Schwankungen als die erwarteten statistischen Fluktuationen). Die Amplituden dieser Schwankungen betragen zwischen 1% und 5% der Gesamthelligkeit der Objekte. Derartige Schwankungen werden bei massearmen Sternen häufig durch örtlich feste dunkle oder helle Flecken auf der Sternoberfläche hervorgerufen: Durch die Rotation des Sterns tauchen diese Flecken auf der unaufgelösten Sternscheibe auf und verschwinden wieder, wodurch sich die Gesamtmenge des ausgesandten Lichts verändert. Sorgfältige Analysen und Simulationen zeigen jedoch, daß dies bei mehreren der Objekte nicht der Fall ist. Stattdessen scheinen die Daten darauf hin zu deuten, daß sich diese Oberflächenmerkmale während der Beobachtungszeit selbst entwickeln müssen.

Es gibt zwei plausible Möglichkeiten zur Erklärung dieser Merkmale. Erstens: magnetisch induzierte Sternflecken, wie sie in G-, K- und frühen M-Sternen häufig anzutreffen sind. Neueste Untersuchungen deuten jedoch darauf hin, daß die meisten L-Zwerg ein sehr viel geringeres magnetisches Aktivitätsniveau besitzen als diese Sterne, weshalb magnetische Flecken als Erklärung unwahrscheinlich sind. Eine Alternative sind Staubwolken, die sich bilden, anwachsen und wieder auflösen. Simulationen lassen vermuten, daß sich in der Atmosphäre möglicherweise sehr rasch Staubeilchen bilden und dann über Zeitskalen von vielleicht mehreren Stunden ausregnen, um durch Konvektion in der Atmosphäre recycelt zu werden. Obgleich dies in mehreren Fällen die wahrscheinlichste Erklärung ist, gibt es kein „direktes“ Indiz dafür. Daher wird die Beobachtungsarbeit fortgesetzt und versucht, mit Hilfe langfristiger Beobachtungen in vielen Farben zwischen der Staub- und der Magnetfleckoption zu unterscheiden. Theoretische Untersuchungen zeigen, welche Variabilitätsmuster bei verschiedenen Wolkenmodellen zu erwarten sind, und erlauben somit einen endgültigen Beweis, ob das, was man sieht, tatsächlich auf Staub zurückzuführen ist, und wenn ja, eine Beschreibung seiner Dynamik. (Bailer-Jones, Mundt)

Ultrakompakte H II-Gebiete

Aus den „Science demonstration programmes“ 1999 und 2000 stehen räumlich hochauflösende (stets besser als $0''.4$) Daten zu insgesamt neun ultrakompakten H II-Gebieten (UCH IIs) zur Verfügung. Teilweise wurden polarisations- und langspaltspektroskopische Messungen durchgeführt, von allen Quellen stehen NIR-Breitband-Bilddaten zur Verfügung. Vollständig analysiert sind die Daten zu G341.21. Dieses Objekt ist eins der wenigen, bei denen bislang Dank der durch die AO erzielten hohen Auflösung die Identifizierung des ionisierenden Zentralsterns gelang und mehrere lokale Haufenmitglieder identifiziert werden konnten. Das Objekt liefert auch weitere Hinweise darauf, daß die Ionisation in UCH IIs hauptsächlich an der Grenzschicht von heißem Gas und Staub erfolgt.

Für das Aufstellen einer Massenverteilungsfunktion (IMF) in UCH IIs ist die Anzahl der identifizierten Quellen noch immer zu gering, aber die bestehenden Datensätze sollten hier (sofern die Reichweite hoch genug ist) im Laufe des Jahres 2001 Abhilfe schaffen. „Endgültig“ werden sich die Fragen bezüglich der Haufenbildung in UCH IIs, der IMF und der Ionisationsmechanismen erst durch die anstehenden CONICA-Beobachtungen ausgewählter Objekte klären lassen. (Feldt; Henning, AIU Jena; Stecklum, TLS Tautenburg)

Mittinfrarot-Aufnahmen des Orion-Nebels: die BN/KL-Region

Obwohl die BN/KL-Region zu den aktivsten Sternentstehungsgebieten in der Sonnenumgebung zählt, ist ihre wahre Natur noch immer nicht gut verstanden. Wegen der starken Vordergrundextinktion sind hochauflösende IR-Untersuchungen nötig, um Hinweise auf die Lage und die Eigenschaften der Energiequelle(n) der Region zu erhalten. Als Teil eines größeren Projekts, in dem der gesamte Orion-Nebel im N-Filter mit der Mittinfrarotkamera

MAX des MPIA kartiert werden soll, erhielten S. Ligori und T. M. Herbst eine Aufnahme der BN/KL-Region, die sich durch eine niemals zuvor erzielte Auflösung und Empfindlichkeit bei dieser Wellenlänge auszeichnet.

Die interessanteste Quelle im Nebel ist die IRC2-Region. Sie zeigt eine ausgedehnte Emission von annähernd dreieckiger Form, die den drei schon zuvor auf hochaufgelösten Aufnahmen im nahen Infrarot entdeckten Quellen entspricht. Außerdem wurde $\sim 2''$ südlich von IRC7 eine helle, unaufgelöste Quelle beobachtet, die einer im Radiobereich beobachteten kompakten H II-Region (Quelle *n*) entspricht.

IRC2 wurde jahrelang als Hauptleuchtkraftquelle der BN/KL-Region angesehen. Die Komplexität der IRC2-Region, die in den Aufnahmen der Autoren und anderen hochaufgelösten Beobachtungen sichtbar wurde, sowie die Tatsache, daß IRC2 nicht mit der im Radiobereich nachgewiesenen H II-Region (Quelle I) zusammenfällt (die selbst bei $10 \mu\text{m}$ vollständig verdeckt ist), haben diese Vorstellung jedoch geändert. Eine Hypothese besagt, daß Quelle I die wahre Leuchtkraftquelle ist, eingebettet im Zentrum eines länglichen Grates. Beim IRC2-Komplex könnte es sich daher eher um die Folge von Dichtefluktuationen am Rand des Grates handeln, als um echte Punktquellen. Tatsächlich beobachtet man hier möglicherweise einen dicken zirkumstellaren Toroid, dessen Nordseite dem Beobachter zugekehrt ist. Um diese Hypothese zu überprüfen, haben die Autoren kürzlich eine Reihe von Schmalband-Aufnahmen gewonnen. Diese Untersuchungen sowie die größere Karte des Orion-Nebels sind noch in Arbeit. (S. Ligori, T. M. Herbst)

Konfusionsrauschen durch Zirkus

Das Konfusionsrauschen durch den Ferninfrarot-Zirkus wurde für 40 Himmelsregionen durch die Analyse von 175 ISOPHOT-Karten im Wellenlängenbereich 90 bis $200 \mu\text{m}$ bestimmt. Dazu waren eine genaue Bestimmung des instrumentellen Rauschens und seine Abtrennung notwendig. Es konnte experimentell bestätigt werden, daß das Konfusionsrauschen durch Zirkus mit dem Himmelshintergrund unabhängig von der Wellenlänge $\propto \langle B \rangle^{1.5}$ und $\propto \lambda^{2.5}$ für $\lambda > 100 \mu\text{m}$ skaliert. Diese Ergebnisse bestätigen für $\langle B \rangle > 5 \text{ MJy sr}^{-1}$ frühere Vorhersagen von Helou und Beichman aufgrund von IRAS-Daten innerhalb eines Faktors 2. Für schwächere Flächenhelligkeiten ($\langle B \rangle \leq 3\text{--}5 \text{ MJy sr}^{-1}$) ändern sich die Eigenschaften des Himmelsrauschens drastisch. Ein konstanter Poisson-Rauschterm wurde als Fluktuation des extragalaktischen Hintergrundes interpretiert und seine Amplitude zu 7.1 mJy bei $90 \mu\text{m}$ bzw. 11.2 mJy bei $170 \mu\text{m}$ bestimmt. Erstmals wurde auch die Skalierung des Rauschens für verschiedene Abstände zwischen Target- und Referenzposition abgeleitet und durch eine Formel beschrieben. Die Ergebnisse zeigen, daß die Empfindlichkeit des langwelligsten ISOPHOT-Empfängers, C200, durch das Konfusionsrauschen begrenzt war. Sie bieten auch eine genauere Vorhersage des Grenzrauschens zukünftiger FIR-Weltraumteleskope wie SIRTF and ASTRO-F. (Kiss, Ábrahám, Klaas, Lemke)

Zufallsdurchmusterung galaktischer Quellen bei $170 \mu\text{m}$

Die Untersuchung der räumlichen Verteilung der kältesten Knoten in der ISOPHOT-Zufallsdurchmusterung ergab besonders starke Konzentrationen in den Molekülwolken-Komplexen im Chamæleon, Taurus und Cepheus. Eine Detailuntersuchung der Dunkelwolke B 217 in Taurus zeigte, daß die kalten Staubknoten entweder in C^{18}O oder in NH_3 als dichte Wolkenkerne charakterisiert sind. Der dichteste NH_3 -Kern in B 217 hat Staub- und Gastemperaturen von 12 K bzw. 10 K und befindet sich im dynamischen Gleichgewicht. Gravitativer Kollaps kann im innersten Bereich bereits eingesetzt haben. Ein Defizit an CO und die niedrigen Staubtemperaturen deuten auf ein Ausfrieren des Gases auf den Oberflächen der Staubkörner und eine Verklumpung der Körner zu größeren Agglomeraten hin. (Hotzel, Lemke; Harju, Mattila, Helsinki; Tóth, Budapest; Walmsley, Florenz)

Theoretische Untersuchungen zur Entwicklung von Molekülwolken und Sternentstehung

A. Burkert untersuchte in Zusammenarbeit mit D. Lin (Santa Cruz, USA) die Kühlung warmer und heißer Gasphasen des interstellaren Mediums. Ihre Rechnungen zeigen, daß kleine Dichtestörungen im kühlenden Gas exponentiell anwachsen können, solange die Kühlung

isobar erfolgt. Dies ist vor allem auf sehr kleinen Skalen möglich. Das kühlende Medium geht daher in einen turbulenten, klumpigen Zustand über, der gut mit den Beobachtungen von Molekülwolken übereinstimmt. Die Turbulenz in kalten Gaswolken wäre demnach eine Anfangsbedingung und nicht unbedingt durch interne energetische Prozesse erzeugt.

In Zusammenarbeit mit R. Klessen simulierte A. Burkert die Entstehung von Sternhaufen in turbulenten Gaswolken. Die neu gebildeten Haufen haben eine log-normale Massenfunktion, in Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Sie sind nur schwach gebunden und werden durch Gezeiteneffekte zerstört.

In Zusammenarbeit mit P. Bodenheimer (Santa Cruz, USA) untersuchte A. Burkert die innere Struktur von turbulenten Wolkenkernen. Die Rechnungen zeigen, daß man die beobachtete Kinematik und Rotation als Folge eines turbulenten Geschwindigkeitsfeldes mit Kolmogoroff-Spektrum erklären kann. Erste numerischen Simulationen des Kollapses turbulenter Wolkenkerne wurden mit der SPH-Methode durchgeführt. In vielen Fällen kommt es zur Fragmentation und zur Entstehung von Doppelsternsystemen mit einer breiten Periodenverteilung.

A. Nelson untersuchte die frühe Entwicklung von Planetensystemen in Doppelsternsystemen mit zirkumstellaren Scheiben. Er zeigte, daß die Entstehung eines Planeten in solchen Systemen sehr unwahrscheinlich ist, da die Scheibentemperaturen sehr hoch sind und dynamische Gezeiteneffekte zu stark sind, um ein Anwachsen kleiner Planetesimale zu erlauben. Aus diesem Grund ist es auch unwahrscheinlich, daß man in diesen Scheiben ausgeprägte Spiralstrukturen beobachten wird. In einem weiteren Projekt untersuchte er im Detail die Migration junger, jupiterähnlicher Planeten in akkretierenden Scheiben. Er fand, daß die Verteilung und Dynamik des Gases um einen solchen Planeten einen wesentlich größeren Einfluss auf seine Migration und Massenakkretion hat als bisher angenommen. Er verglich seine Simulationen mit analytischen und semi-analytischen Rechnungen und zeigte, daß die analytischen Vorhersagen die gravitativen Gezeiteneffekte von Spiralstrukturen niedriger Symmetrie in der Nähe des Planeten nicht korrekt wiedergeben können.

Olaf Kessel-Deynet untersuchte numerisch die dynamischen Vorgänge während der strahlungsgetriebenen Implosion (SI) von Molekülwolken. Auslöser hierfür ist die energetische Rückkopplung durch ionisierende Strahlung massereicher Sterne. Die Anwendung des während seiner Dissertation entwickelten Verfahrens zur Behandlung von ionisierender Strahlung im SPH-Formalismus ermöglichte erstmals das Studium von SI in drei Raumdimensionen unter Berücksichtigung der Eigengravitation. Es stellte sich heraus, daß kleinskalige Störungen in der anfänglichen Dichteverteilung zu einer Stabilisierung der komprimierten Wolke gegen gravitativen Kollaps führen können.

Bernd Lang untersuchte in seiner Doktorarbeit, in Zusammenarbeit mit A. Burkert, Dynamik und Strukturbildung kollabierender, sphärischer Molekülwolken. Isotherme, adiabatische und polytrope Kollapsrechnungen wurden durchgeführt. Es wurden Untersuchungen zum Strahlungstransport in der Diffusionsnäherung (Eddington-Approximation) vorgenommen, speziell zur zeitlichen Entwicklung der Energiedichteverteilung von Strahlungsfeld und Materie. Weiterhin wurde eine erste Implementierung dieser Form des Strahlungstransports (Eddington-Näherung) in einen SPH-Code (Smoothed Particle Hydrodynamic Code) getestet.

Neben dem Zeeman-Effekt können Polarisationskarten von Sternentstehungsgebieten Aufschluß über die Rolle von Magnetfeldern bei der Sternentstehung geben. F. Heitsch untersuchte im Rahmen seiner Doktorarbeit zusammen mit M. Mac Low (New York) und E. Zweibel (Boulder/CO) mittels simulierter Karten, wie zuverlässig diese Informationen sind. Es zeigt sich, daß Magnetfeldstärken in Abhängigkeit von der jeweiligen Teleskopauflösung systematisch überschätzt werden. Diese Überschätzung kann prinzipiell korrigiert werden.

Mareike Ziegler untersuchte in ihrer Diplomarbeit zusammen mit Andreas Burkert die Geschwindigkeitsstruktur der Kerne kollabierender, protostellarer Molekülwolken. Die simulierten Daten werden mit neuen Beobachtungen von Molekülwolken im Radiobereich

verglichen und sollen einen Beitrag dazu leisten, die physikalisch möglichen Anfangsbedingungen bei der Sternentstehung zu erforschen.

Claudia Travaglio untersuchte die Rolle von Sternen des Asymptotischen Riesenast (AGB) bei der chemischen Entwicklung schwerer Elemente in der Milchstraße. Diese Arbeit wurde zusammen mit R. Gallino und M. Busso von der Universität Turin (bei den Untersuchungen zur stellaren Nukleosynthese) sowie mit R. Gratton von der Universität Padua (bei den spektroskopischen Beobachtungen galaktischer Sterne) durchgeführt. Sie stellten fest, daß die starke Abhängigkeit vom Metallgehalt der Ausbeute an schweren Elementen auf dem AGB diese Sterne zu den Hauptproduzenten von Elementen von Barium bis Blei in der Galaxis macht. In Zusammenarbeit mit A. Burkert (MPIA) und D. Galli (Observatorium Florenz) untersuchte die Autorin die inhomogene chemische Zusammensetzung, die im galaktischen Halo beobachtet wird. Ausgehend von der Vorstellung, daß interstellare Wolken Phasen der Zusammenballung, Fragmentation und Sternentstehung durchlaufen, kann die beobachtete Spanne bei Elementen der Fe-Gruppe sowie der schweren Elemente in unterschiedlichen Regionen des galaktischen Halos erklärt werden. Zusammen mit S. Randich (Observatorium Florenz, bei den Li-Beobachtungen in Feldsternen und offenen Haufen), D. Galli (Observatorium Florenz, beim chemischen Entwicklungsmodell) und J. Lattanzio (Universität Melbourne, bei Sternmodellen für den AGB) untersuchte die Autorin die Rolle verschiedener stellarer Quellen für die Lithiumproduktion im interstellaren Medium. Wie sich zeigt, sind AGB-Sterne aufgrund des Wechselspiels zwischen den bei hohen Temperaturen am Boden ihrer Schalenquellen ablaufenden Brennprozessen (hot bottom burning processes) und eines starken Massenverlusts vor ihrer Weiterentwicklung die Hauptproduzenten von Li in der Galaxis.

Pavel Kroupa erstellte zusammen mit Andreas Burkert Modelle von sehr kompakten Sternhaufen zur Untersuchung der Frage, inwieweit Begegnungen zwischen Doppelsternen und Einzelsternen die Periodenverteilung von Doppelsternen maximal verändern können. Es stellte sich heraus, daß die Breite der Periodenverteilung von Doppelsternen im galaktischen Feld durch gravitative Begegnungen und Störungen nicht erklärt werden kann, sodaß die beobachtete Breite durch den Doppelsternentstehungsmechanismus gegeben sein muss.

Michael Geyer untersuchte in seiner Doktorarbeit in Zusammenarbeit mit Andreas Burkert die dynamische Entwicklung junger Sternhaufen. Das Restgas der ursprünglichen Molekülwolke wird durch Feedback der massereichen Sterne hinausgetrieben. Kombinierte N-Körper- und hydrodynamische Simulationen zeigen, daß gebundene Systeme nur bei hoher Sternentstehungseffizienz oder bei einem Kollaps des Sternsystems entstehen können.

5.2 Sternsysteme

Offene Sternhaufen

A. Stolte, E. K. Grebel, S. Ligori und W. Brandner (Institute for Astronomy, Honolulu) untersuchen junge Sternhaufen und Sternentstehungsregionen in der Milchstraße mittels Breitbandaufnahmen im Infraroten (J, H, K) und hoher räumlicher Auflösung. Die Zielgebiete sind i. a. jünger als zwei Millionen Jahre und enthalten z. T. noch eingebettete Quellen. Ziel der Studien ist es, die Anfangsmassenfunktion als Funktion des Abstandes vom Haufenzentrum zu untersuchen und den Zeitraum, über den Sternentstehung in und um junge Haufen stattfindet, zu bestimmen. Auch wird im Rahmen von A. Stoltes Doktorarbeit untersucht, ob massearme und massereiche Sterne gleichzeitig oder sequentiell entstehen, zu welchem Zeitpunkt Massensegregation einsetzt und ob sich die Eigenschaften stellarer Populationen in jungen Sternentstehungsgebieten in Abhängigkeit vom Zentrumsabstand ändert. Für dieses Projekt wurden bislang Daten mit den UKIRT-, Gemini- und Subaru-Teleskopen gewonnen.

E. K. Grebel, W. Brandner (IfA, Honolulu) und Y.-H. Chu (UIUC, Urbana) analysierten tiefe HST-Aufnahmen des jungen Starburst-Haufens NGC 3603 im Carina-Sprialarm. Dabei wurden unerwartet drei kompakte ionisierte Globulen entdeckt, die morphologisch

den Proplyds im Orion-Sternentstehungsgebiet ähneln, aber 20–30 mal größer sind. Zweidimensionale hydrodynamische Simulationen von Proplyds im starken Strahlungsfeld des zentralen Sternhaufens (ausgeführt von S. Richling (ITA, Heidelberg) und H. W. Yorke (JPL, Pasadena)) zeigen, daß die beobachteten Proplyds Massen von 1–2 M_{\odot} haben, was sie zu den massereichsten Proplyds macht, die je gefunden wurden. Ihre Lebensdauer im starken Strahlungsfeld des jungen Haufens wird nur ca. 100 000 Jahre betragen.

M. Odenkirchen setzte in Zusammenarbeit mit C. Soubiran (Bordeaux) laufende Untersuchungen zur räumlichen Struktur und Ausdehnung und zum stellaren Gehalt von offenen Sternhaufen mit intermediärem Alter fort. Hierzu wurden am Observatoire de Haute Provence spektroskopische Beobachtungen mit dem Instrument Elodie unternommen. Beobachtet wurden Sterne im Bereich der Hyaden, des Sternhaufens in Coma sowie von NGC 4756, NGC 6633 und M73. Aus den Spektren wurden Radialgeschwindigkeit, atmosphärische Parameter und absolute Helligkeit der Sterne bestimmt, um die Frage nach ihrer Zugehörigkeit zu den Haufen zu klären. Die Messungen zu M73 deuten darauf hin, daß es sich nicht um einen echten Sternhaufen sondern um die zufällige Häufung einiger heller Sterne am Himmel handelt. Die Durchmusterung der übrigen Felder ist noch nicht abgeschlossen.

Kugelsternhaufen

D. Harbeck, E. K. Grebel und G. H. Smith (UCSC, Santa Cruz) untersuchen die Ursachen für Variationen der Horizontalastmorphologie in Kugelsternhaufen, die durch Metallhäufigkeitsvariationen in der Rote-Riesen-Phase bewirkt werden können. Diese Variationen können entweder primordial oder entwicklungsbedingt sein. In letztgenanntem Fall entstehen sie durch unterschiedlich starke Rotationsdurchmischung der Sternatmosphären. Die dadurch modifizierten Massenverlustraten beeinflussen letztlich auch die Horizontalastmorphologie. Unterschiede in der Metallhäufigkeit lassen sich durch molekulare Absorptionsbanden (insbesondere CN) in den Atmosphären roter Riesensterne nachweisen. Wir führen zur Zeit eine spektroskopische Untersuchung von CN-Bandstärken in Roten Riesen in NGC 7006 durch, einem Haufen mit einem ausgeprägten „zweiten Parameter“-Effekt in der Horizontalastmorphologie.

Gezeitenausläufer von Kugelsternhaufen und lokalen Zwerggalaxien

Der Halo der Milchstraße wurde und wird durch den Zerfall von Galaktischen Kugelsternhaufen und von mit der Milchstraße wechselwirkenden lokalen Zwerggalaxien fortlaufend mit Sternen angereichert. Die Zerfallsprodukte der Gezeitenwechselwirkung bilden Gruppen und Ströme und erzeugen damit räumliche und kinematische Inhomogenitäten im stellaren Halo. Aus der Beobachtung solcher Strukturen lassen sich Erkenntnisse über die Stärke des Massenverlustes, die Bahnen der Ursprungsobjekte und das galaktische Potential gewinnen.

M. Odenkirchen begann in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel, W. Dehnen und H.-W. Rix ein Programm zur Identifizierung und Untersuchung von Gezeitenausläufern (tidal tails) bei Kugelsternhaufen und lokalen Zwerggalaxien. Die Untersuchungen stützen sich auf Datenmaterial aus dem Sloan Digital Sky Survey und auf Beobachtungen mit dem WFI am ESO/MPG-2.2-m-Teleskop. Mit Daten aus der Kommissionierungsphase des Sloan Surveys konnten die Felder des Kugelhaufens Palomar 5 und der Zwerggalaxie in Draco großflächig untersucht werden. Dabei wurden um Palomar 5 zwei sehr ausgeprägte und wahrscheinlich über das derzeit mit Sloan verfügbare Feld hinausreichende Gezeitenarme entdeckt. Diese enthalten im Helligkeitsbereich $19.5 \text{ mag} \leq I \leq 22.0 \text{ mag}$ ca. 1/3 der gesamten Population von Haufensternen.

Für die Draco-Zwerggalaxie ergab die Analyse der Sloan-Daten hingegen keine Anzeichen für die Existenz gezeitenbedingter Ausläufer. Die räumliche Verteilung der zu Draco gehörenden Sterne läßt sich durch ein elliptisches Modell mit einem exponentiellen oder einem Kingschen Radialprofil für die Flächendichte beschreiben. Allerdings zeigte sich, daß die räumliche Ausdehnung der Galaxie (Länge der großen Halbachse) um ca. 30% größer ist

als bisher angenommen. Mit dem Wide Field Imager wurden in zwei Beobachtungskampagnen die Zwerggalaxie in Sextans sowie eine Reihe weiterer Kugelsternhaufen und deren Umgebungen durchmustert. Die photometrische Auswertung dieser Daten dauert noch an.

Zur weiteren Untersuchung von Palomar 5 und dessen Gezeitenarmen wurden Beobachtungsanträge für verschiedenen Großteleskope eingereicht.

6 Extragalaktische Astronomie – Programme und Ergebnisse

6.1 Calar Alto Deep Imaging Survey (CADIS)

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

Beobachtungen

Von insgesamt 80 Nächten am 2.2-m- und am 3.5-m-Teleskop (CAFOS: 38, MOSCA: 31, OMEGA: 11) konnten wir 37.5 Nächte (47 %) nutzen. Dabei gingen 46 % der Zeit durch Wolken, 3 % durch schlechtes Seeing und 4 % durch technische Probleme verloren. Dies entspricht recht genau der durchschnittlichen Ausbeute während des gesamten CADIS-Projekts.

Wie im Vorjahr wurde großes Gewicht auf die Vervollständigung der Fabry-Perot-Beobachtungen gelegt. So konnten wir im Berichtsjahr zusätzlich zum 9h-Feld auch die Beobachtungen im 16h- und 23h-Feld (fast) vollständig abschließen (alle Filter und FPI-A, B, C). In drei weiteren Feldern liegen nahezu vollständige Daten vor (10h/Lockman hole: nur FPI-B; 13h: FPI-A,C; 18h/NEP: nur Filter), so daß wir die Beobachtungen im Rahmen des Keyprojekts auf dem Calar Alto zum Jahresende beendet haben. Das Auffüllen der noch verbleibenden Lücken soll im Laufe des Jahres 2001 durch einzelne Ergänzungsanträge gewährleistet werden. (Alle CADIS-Mitarbeiter)

Methoden zur Datenanalyse

Sowohl die „Pipeline“ zur Reduktion der Rohdaten als auch die photometrische Analyse hatten Anfang des Jahres 2000 einen stabilen Zustand erreicht, so daß keine wesentlichen Veränderungen oder Verbesserungen mehr notwendig waren. (Meisenheimer, Röser, Wolf)

Lyman- α -Urgalaxien

Wie schon im Jahresbericht 1999 berichtet, erlaubte die Analyse von tiefen VLT-Spektren im 01h-Feld ($F_{\text{lim}} \leq 2 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$, das ist etwas tiefer als das CADIS-Limit) in Kombination mit wiederholten Fabry-Perot-Beobachtungen eine wesentliche Verbesserung unseres Verständnisses, wie die vielversprechenden Ly- α -Kandidaten aus einer Vielzahl von kontaminierenden Objekten oder Artefakten herauszufiltern sind. Unsere so gesäuberten Kandidatenlisten aus drei Feldern, in denen bei $\lambda = 818 \pm 6 \text{ nm}$ ($z(\text{Ly-}\alpha) \simeq 5.73$) gesucht wurde, zeigen, daß bis zur Grenze von $4 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$ durchschnittlich zwei Kandidaten pro Feld gefunden werden. Im tiefer beobachteten 01h-Feld finden wir drei sehr gute Kandidaten. Erste Auswertungen des Fabry-Perot-Intervalls $\lambda = 702 \pm 6 \text{ nm}$ ($z(\text{Ly-}\alpha) \simeq 4.77$) in zwei Feldern erbrachten acht Kandidaten mit $F_{\text{lim}} \geq 4 \times 10^{-20} \text{ W m}^{-2}$. Obwohl eine spektroskopische Verifikation noch aussteht (VLT-Antrag für P66 wurde abgelehnt, die VLT-Beobachtungen in P67 finden erst ab Juli 2001 statt), können wir schon allein aufgrund der Kandidatenlisten folgende Schlüsse ziehen:

- Helle Ly- α -Galaxien mit Sternbildungsraten $\simeq 50 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ sind bei $z \gtrsim 5$ selten. In der Tat liegen die beobachteten Zahlen knapp unter unseren pessimistischsten Erwartungen für ein offenes Universum.

- Unsere – aus den Kandidatenlisten abgeleiteten – Obergrenzen liegen bei $z \simeq 4.8$ und $z \simeq 5.7$ so deutlich unter der Extrapolation der bei $z \simeq 3.5$ beobachteten Ly- α -Galaxiendichten zu höheren Rotverschiebungen (Annahme: konstante Leuchtkraftfunktion), daß wir davon ausgehen müssen, daß massereiche Galaxien hauptsächlich bei $z < 6$ entstehen. Auf der einen Seite unterstützt das unseren Ansatz, vor allem im Bereich $4.7 < z < 6.6$ nach Ly- α -Emission zu suchen. Andererseits müssen wahrscheinlich größere Volumina als das von CADIS erfasste abgesucht werden, um statistisch robuste Aussagen über das helle Ende der Ly- α -Leuchtkraftfunktion und seine kosmologische Entwicklung abzuleiten.

Daher haben wir mit der Vorbereitung eines Ly- α -Surveys bei $z \simeq 5.72$ mit dem Wide Field Imager am 2.2-m-Teleskop auf La Silla begonnen. (Meisenheimer, Maier, Hippelein, Röser, C. Wolf)

Galaxien bei mittlerer Rotverschiebung

Die Galaxienstichprobe aus dem Vielfarben-Survey konnte durch Hinzunahme eines vierten Feldes und Komplettierung der Beobachtungen auf insgesamt 4500 Galaxien heller als $I = 23$ erweitert werden. Für jede dieser Galaxien haben wir im Bereich $0.1 < z < 1.3$ eine gute Rotverschiebung ($\sigma_z \lesssim 0.02$) sowie eine Klassifikation der spektralen Energieverteilung (SED) vorliegen. Nach der Bestimmung der integralen Leuchtkraftfunktion und ihrer Entwicklung seit $z = 1$ wandten wir uns im Berichtsjahr zunehmend der Frage der differentiellen (also SED-abhängigen) Entwicklung zu. Für helle Galaxien ($M_B \leq -18.5$) ist der eindeutige Befund, daß der Anteil an roten Galaxien (Typ Sa oder früher) seit $z = 1$ stetig von 10% auf ca 30% wächst. Ein solches Verhalten wird in allen Modellen zur Galaxienentwicklung erwartet (stetiges Altern der durchschnittlichen Sternpopulation). Wir haben daher begonnen, detailliertere Vergleiche zwischen Theorie und Beobachtung anzustellen. Ein erster Vergleich mit den Vorhersagen für die Mischung der Galaxientypen, wie sie aus semi-analytischen Modellen innerhalb eines Cold Dark Matter-Szenarios abgeleitet werden, ergab jedoch so deutliche Diskrepanzen, daß zunächst einmal der Frage nachgegangen werden muß, inwieweit die Modelle realistische SEDs für Galaxien verwenden. (von Kuhlmann, Fried, Meisenheimer, Rix, C. Wolf; Kauffmann, MPA, Garching)

Nachdem nahezu die Hälfte der Fabry-Perot-Schmalbandbeobachtungen ausgewertet sind, konnte mit einer systematischen Analyse der Emissionsliniengalaxien begonnen werden. Das speziell hierfür entwickelte Klassifikationsprogramm ermittelt mit einer Chi-square-Methode die wahrscheinlichste Liniendifferenz für die betreffende Galaxie und ihre Rotverschiebung mit einem mittleren Fehler von $\sigma_{cz} = 150 \text{ km s}^{-1}$. Zur Identifikation werden sowohl die Linienerhältnisse zwischen Emissionslinien (mit Fabry-Perot oder in den Schmalband-Veto-Filtern beobachtet) als auch die globalen Energieverteilungen aus dem Vielfarben-Survey herangezogen.

Vorerst wurden in drei Feldern alle Emissionslinien-Galaxien bei $z = 0.25$ (H α -Linie im 820-nm-Fenster), $z = 0.40$ (H α -Linie im 910-nm-Fenster und [OIII] im 700-nm-Fenster), $z = 0.64$ ([OIII]-Linie im 820-nm-Fenster), und $z = 1.20$ ([OII]-Linie im 820-nm-Fenster) selektiert. In jedem dieser z -Bins wurden ca 80 Galaxien mit einem S/N-Verhältnis > 3.4 für die Emissionslinie gefunden. Daraus wurden Leuchtkraftfunktionen sowohl für die B-Magnitude (im Ruhesystem) als auch für die Emissionslinienstärke erstellt und mit Schechter-Funktionen gefittet. Wie erwartet, stimmt die B-Leuchtkraftfunktion der Emissionslinien-Galaxien weitgehend mit der aus dem Vielfarben-Survey ermittelten Funktion für späte Galaxien überein. Überraschenderweise ergibt sich für die Liniestärken-Leuchtkraftfunktion dieselbe Form, das heißt, der für die Vollständigkeitskorrektur wichtige Parameter α liegt stets bei etwa -1.3 .

Wie bei lokalen Galaxien finden wir ein mittleres Linienerhältnis $\langle [\text{OII}]/\text{H}\alpha \rangle \simeq 1.0$, so daß sich Sternbildungsraten (SFR) aus beiden Linien ableiten lassen. Wir finden integrale Sternbildungsdichten von $\rho_{\text{SFR}} = 0.035, 0.030, \text{ und } 0.095 \text{ M}_{\odot} \text{ Mpc}^{-3} \text{ yr}^{-1}$ in den drei bisher analysierten Bins um $z = 0.25, 0.63 \text{ und } 1.20$. (Hippelein, Maier, Meisenheimer)

Entwicklung der großräumigen Struktur des Universums

Im Berichtsjahr konzentrierten wir uns darauf, die oben genannte Stichprobe von 4500 Galaxien aus dem Vielfarben-Survey dazu zu nutzen, die Entwicklung der großräumigen Struktur seit $z = 1$ zu analysieren. Bisherige Untersuchungen zu dieser Frage beruhen entweder auf winzigen spektroskopischen Stichproben oder auf der Winkelkorrelationsfunktion, die sich nur unter Annahme einer Rotverschiebungsverteilung interpretieren lässt. Dementsprechend sind alle bisherigen Ergebnisse widersprüchlich und nicht schlüssig.

Die grobe Rotverschiebungsinformation des Vielfarben-Surveys ($\sigma_z \lesssim 0.02$, das sind bis zu 100 Mpc entlang der Sichtlinie) erlaubt natürlich keine dreidimensionale Abstandsmessung wie sie bei lokalen Bestimmungen der Korrelationsfunktion $\xi(r)$ benötigt wird. Wir verwenden daher die „projizierte Korrelationsfunktion“ $w(r_p)$, die eine optimale Kombination aus beobachteter Winkelkorrelation und grober Rotverschiebung darstellt. Als Referenz der Struktur bei $z \simeq 0$ dient uns dabei der Las Campanas Redshift Survey, dessen genaue Rotverschiebungen wir künstlich so „verschmieren“, daß er direkt mit der CADIS-Stichprobe vergleichbar wird. In diesem Zusammenhang konnte eine Generalisierung von $w(r_p)$ auf beliebige Fehler in der Rotverschiebungsmessung entwickelt werden. Unser Ergebnis in vier Rotverschiebungsintervallen $z \simeq 0$, $0.2 < z \leq 0.5$, $0.5 < z \leq 0.75$ und $0.75 < z \leq 1.07$ zeigt eine geringe Abnahme der Korrelationsamplitude. Dies ist damit verträglich, daß die von uns untersuchten Strukturen $\lesssim 1$ Mpc seit $z = 1$ unverändert vor einem sich gemäß $(1+z)^3$ verdünnenden „Hintergrund“ an Feldgalaxien bestehen. (Phleps, Meisenheimer)

6.2 Extragalaktische Astronomie mit ISO

Galaxien

Spektrale Energieverteilungen der 37 hellsten ultraleuchtkräftigen Infrarotgalaxien (ULIRGs) wurden aus ISOPHOT-Photometrie sowie Nachfolgebeobachtungen im NIR am Calar Alto und im Submm-Bereich mit JCMT/SCUBA und SEST gewonnen. Sie stellen den bislang vollständigsten Satz spektraler Energieverteilungen im gesamten IR dar, der auch für kosmologische Studien verwendet werden kann. Dabei erweist sich die Galaxie Arp 220, die bislang als Prototyp für eine ULIRG galt, als eines der ungewöhnlichsten Objekte in der Auswahl. Aus den gemessenen spektralen Energieverteilungen wurde versucht, auf den Bereich der Staubparameter wie Temperatur, Opazität und Exponent der Emissivität in ULIRGs zu schließen. Prinzipiell lassen sich die Energieverteilungen im FIR durch einen einzigen, bei $100 \mu\text{m}$ noch optisch dicken modifizierten Schwarzkörper der Temperatur 50 bis 70 K beschreiben. Es gibt jedoch mehrere Beobachtungshinweise, die darauf schließen lassen, daß die ULIRGs mehrere Staubkomponenten enthalten. Ein Mehrkomponentenmodell mit einem generellen Emissivitätsexponenten von 2 und nur teilweise optisch dicker FIR-Strahlung kann die Energieverteilungen konsistent, auch im Hinblick auf die resultierenden Staub/Gas-Verhältnisse, beschreiben. Die Temperaturen sind niedriger, 30–50 K für die aktive Komponente und 10–30 K für eine ruhige Komponente. Eine dritte Staubkomponente erlaubt im NIR/MIR-Bereich den Beitrag eines aktiven Kernes (AGN) zu erkennen: Objekte mit Seyfert-Spektrum zeigen in der Mehrzahl ein mit einem Potenzgesetz ansteigendes Kontinuum, Objekte mit LINER und H II/Starburst Spektren einen flachen Verlauf bis $10 \mu\text{m}$ mit anschließend steilem Anstieg zum FIR. Im FIR lässt sich kein Unterschied zwischen den Objekten erkennen. (Klaas, Haas, Hippelein, Wilke, Lemke; Müller, Chini, Albrecht, Bochum; Schulz, Villafranca; Coulson, Hawaii)

Es wurde eine neue Methode entwickelt, um hohe Extinktion im Mittleren Infrarot in ultraleuchtkräftigen Infrarotgalaxien (ULIRGs) aufzuzeigen. Dazu wird das Verhältnis der Stärke der PAH-Emissionsbande bei $7.7 \mu\text{m}$ und des Submm-Kontinuums bei $850 \mu\text{m}$ benutzt. Die Submm-Strahlung ist optisch dünn und dient zur Normierung, während Extinktion im MIR die Stärke der PAH-Bande reduziert. Da die emittierenden PAH-Teilchen mit den absorbierenden großen Staubkörnern gut durchmischt sind, läßt sich mit der neuen Methode die Stärke der gesamten Staubsäulendichte und nicht nur die einer dünnen Oberflächenschicht bestimmen. Die Methode wurde auf eine Auswahl von 15 ULIRGs und

20 normale Galaxien angewandt. 13 der 15 ULIRGs sowie alle 20 Vergleichsgalaxien liegen in einem wohl bestimmten Bereich mit dem PAH-7.7 μm /850 μm -Flußverhältnis von 4 ± 2 . Zwei ULIRGs zeigen jedoch ein außergewöhnlich niedriges PAH-7.7 μm /850 μm -Flußverhältnis, das auf hohe Extinktion hinweist: UGC 5101 mit $A_V \sim 50$ mag und Arp 220 mit $A_V \sim 110$ mag, beide Extinktionswerte gelten für den Durchmischungsfall. Nach Entrötung des MIR-Kontinuums im Kernbereich und unter Annahme einer scheibenförmigen Staubverteilung, die durch CO-Interferometrie gestützt wird, ergibt sich für Arp 220 eine Energieverteilung, die der von Quasaren ähnlich ist. Dies ist ein starker Hinweis auf einen versteckten Quasar in Arp 220. (Haas, Klaas; Müller, Chini, Bochum; Coulson, Hawaii)

Mit SCUBA gewonnene Karten der Antennengalaxie (NGC 4038/39) bei 450 und 850 μm zeigen neue Details in der im Optischen dunklen Überlappregion der beiden wechselwirkenden Galaxienscheiben. Anhand von ISOPHOT-Karten bei 60 und 100 μm konnte gezeigt werden, daß die Überlappregion auch für den Hauptteil der FIR-Strahlung verantwortlich ist. Die Analyse der spektralen Energieverteilungen ergab, daß neben Staub der Temperatur 30 K, der für aktive Regionen in Sternentstehungsgebieten typisch ist, auch kalter Staub mit Temperaturen unter 20 K vorhanden ist. Verschmelzende Galaxien scheinen also auch dichte Konzentrationen an kaltem Staub, die sich in einer Vor-Starburst-Phase befinden, zu enthalten. Die in diesen Knoten enthaltene Staubmasse beträgt je $10^7 M_\odot$, ein nennenswerter Anteil der Gesamtstaubmasse einer Spiralgalaxie. Eine solche hohe Konzentration an interstellarem Material kann durch inelastische Stöße von Wolken erklärt werden, die als Sammelzentren für weitere Wolken dienen. (Haas, Klaas; Thommes, Edinburgh, Coulson, Hawaii; Xu, Pasadena)

Quasare und Radiogalaxien

Mit ISOPHOT wurden 20 Quasare und Radiogalaxien des 3CR (third revised Cambridge)-Katalogs vom nahen bis zum fernen Infrarot untersucht. Die Infrarot-Daten wurden mit dem IRAM-30-m-Teleskop weiter in den Millimeter-Bereich vervollständigt. Die hohe Detektionsrate (13/20) und die Qualität der Infrarotdaten mit ihrer großen Wellenlängenüberdeckung erlauben es erstmalig, für eine Stichprobe von Radiogalaxien und Quasaren die Staubemission klar als thermischen Buckel von der flachen Synchrotron-Komponente zu trennen. Die Leuchtkraft des Staubes erreicht ähnlich hohe Werte wie in radio-leisen Quasaren des Palomar-Green-Katalogs, die wir ein Jahr zuvor untersucht hatten.

Sowohl Radiogalaxien als auch Quasare zeigen mächtige achsensymmetrische Radioblasen. Von Interesse ist, ob Radiogalaxien auch einen ähnlich starken aktiven galaktischen Kern besitzen wie Quasare vergleichbarer Rotverschiebung und Radioleuchtkraft, oder ob die Radioerscheinung primär durch die Galaxienumgebung oder den Entwicklungszustand bestimmt ist. Falls ein Staubtorus den aktiven galaktischen Kern umgibt und je nach Blickwinkel – zumindest im Optischen – verdeckt, so sollte die Infrarotemission des Staubtorus richtungsunabhängig in beiden Systemen gleichermaßen zu sehen sein. Das führt zur Vorhersage der geometrischen Vereinheitlichung, bei der wir einen Staubtorus in Radiogalaxien von der Kante, in Quasaren dagegen schräg geneigt sehen.

Die neuen Infrarot-Ergebnisse zeigen, daß geometrische Aspekte bei der Unterscheidung zwischen Radiogalaxien und Quasaren in der Tat eine wesentliche Rolle spielen. Deshalb führen die ISOPHOT-Daten zu einer wichtigen Ergänzung des bisherigen unvollständigen Bildes, das auf früheren Infrarot-Daten beruhte. Die Leuchtkraft und Größe der Radioblasen wird natürlich nicht nur von der Stärke des aktiven galaktischen Kerns sondern auch durch das zirkumgalaktische Medium und den Entwicklungszustand mitbestimmt. Nimmt man nun die isotrope Staubemission als Maß für die Stärke des aktiven galaktischen Kerns und vergleicht mit den Radioeigenschaften, so eröffnen die Infrarot-Ergebnisse eine neue Perspektive, um in zukünftigen Studien bei gleicher Kern-Stärke den Einfluss der Galaxien-Umgebung und -Entwicklung auf die Radioleuchtkraft zu separieren. (Meisenheimer, Haas, Klaas, Lemke; Chini, Müller, Bochum)

Staub in Galaxienhaufen

Die Suche nach im heißen Gas von Galaxienhaufen verteiltem Staub wurde mit der Analyse von ISOPHOT-Daten von weiteren fünf Abell-Haufen fortgesetzt. Eindimensionale, die Haufen überquerende Messungen bei 120 μm und 180 μm werden dazu verwendet, nach systematischen Änderungen der Farbtemperatur zu suchen. Ein erster Hinweis für Staub in Galaxienhaufen wurde im Coma-Haufen gefunden, bei dem das Verhältnis der Flüsse bei 120 μm und 180 μm eine deutliche Erhöhung der Temperatur in Richtung des Haufenzentrums zeigt. Erschwert wird die Interpretation der relativen Flüsse bei 120 μm und 180 μm durch Strukturen des galaktischen Zirkus in Verbindung mit dem schwachen Anteil des Zodiaklichts. Einfache eindimensionale Modelle haben gezeigt, daß selbst schwache Zirkustrukturen auf der Skala der Haufendurchmesser eine systematische Änderung des Verhältnisses der Flüsse bei 120 μm und 180 μm hervorrufen können, wenn das Zodiaklicht nicht abgezogen wurde. Deshalb wurde ein einfach zu handhabender Zugriff auf das COBE/DIRBE-Zodiaklichtmodell vorbereitet. Nach Abzug des Zodiaklichtbeitrags sollten die 120 μm /180 μm Verhältnisse Hinweise auf möglichen Staub in weiteren Galaxienhaufen geben. (Stickel, Klaas, Lemke, Mattila, Helsinki)

Infrarot-Hintergrundstrahlung

Vier tiefe Durchmusterungen mit ISOPHOT im fernen Infraroten (60 μm bis 180 μm) sind ausgewertet, die entsprechenden Ergebnisse bereits teilweise publiziert. Das Institut ist beteiligt an den Programmen FIRBACK, SA57, ELAIS und EBL, die gemeinsam mit französischen, dänischen, britischen und finnischen Gruppen durchgeführt wurden. Die Quellenzählungen bis zu einer Grenzhelligkeit von 50 mJy ergaben einen Beitrag dieser räumlich aufgelösten Galaxien von 15 % am von DIRBE gemessenen Wert der infraroten Hintergrundstrahlung bei 180 μm , ähnliche Werte folgen für 100 μm . In den $\lg N/\lg S$ -Diagrammen liegen die ISOPHOT-Kurven noch oberhalb der modernen Galaxienmodelle mit starker Entwicklung, d. h. bei größeren Rotverschiebungen ($z \sim 1$) ist der Anteil leuchtkräftiger Galaxien sehr hoch. Die Ableitung der restlichen unaufgelösten Hintergrundstrahlung ist schwierig, da das Instrument aus Sicherheitsgründen nicht über einen kalten Strahlverschluss zur Erzeugung eines Nullsignals verfügte. Bei der Ermittlung des instrumentellen Nullpunktes wurde durch mehrere Schritte bei der Eichung geringer Flächenhelligkeiten Fortschritt erzielt (Dunkelstrom, Streulicht, Transienten). Ebenso wurden durch FIR-Farbmessungen Beiträge kleiner Zirkusknoten mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen. (Ábrahám, del Burgo, Héraudeau, Klaas, Lemke, Stickel)

Galaxiendurchmusterung ELAIS

Die Beobachtungsdetails sowie die Techniken, die zum Aufbau der nun öffentlichen Datenbasis benutzt wurden, wurden in einer Veröffentlichung zusammengefasst. Die vorläufige Auswertung führte zum Nachweis von über 1000 extragalaktischen Quellen aus den Durchmusterungen bei 15 und 90 μm . Die mit ISO gefundenen Quellen wurden in bodengebundene Folgebeobachtungskampagnen eingebracht.

Die Galaxiendurchmusterung ELAIS ergänzt andere ISO-Durchmusterungen im Hinblick auf Tiefe und räumliche Überdeckung. Es hat sich gezeigt, daß die Überdeckung der ELAIS-Felder bei möglichst vielen Wellenlängen durch die Folgeprogramme diese zu den am besten untersuchten Gebieten ihrer Größe gemacht hat. Sie sind deshalb hervorragende Zielgebiete für zukünftige Durchmusterungen bei allen Wellenlängen.

Die im ELAIS-Konsortium zusammengeschlossenen Institute stellten einen Antrag für ein europäisches Nachfolgenetzwerk, das sich schwerpunktmäßig mit verschiedenen Aspekten der extragalaktischen Hintergrundstrahlung beschäftigen soll. Der vom Konsortium POE (Probe of the Extragalactic Background) unter der Führung von M. Rowan-Robinson (Imperial College London) eingereichte Vorschlag wurde akzeptiert und das MPIA erhielt als einer der Netzwerkknoten eine Postdoc-Stelle. (Héraudeau, del Burgo, Lemke, Klaas, Haas, Ábrahám)

ISOPHOT-Zufallsdurchmusterung

Um die Basis der Kalibration des ISOPHOT Serendipity Survey über die eigenen Kalibrationsmessungen hinaus zu erweitern, wurde die gesamte Quelldatenbank des Surveys mit allen ISOPHOT-170- μm -Beobachtungen des ISO-Archivs in VILSPA kreuzkorreliert. Mit der Reduktion der gefundenen brauchbaren 170- μm -Karten wurde begonnen.

Die Quelldatenbank des Serendipity Survey wurde nach Überquerungen von Planeten und Planetoiden durchsucht. Da die Anzahl der beobachteten Himmelspositionen und der möglichen Quellen sehr groß ist, musste eine hierarchische Suche durchgeführt werden, um das Problem in einem nicht allzu großen Zeitrahmen rechnerisch bearbeiten zu können. 170- μm -Flüsse konnten für zwei Planeten (Uranus, Neptun) und etwa ein Dutzend Planetoiden abgeleitet werden. Das führte zu einer starken Erweiterung des Bereichs der Serendipity-Kalibration. Die Flußvorhersage der bisher im Ferninfraroten nicht beobachteten Planetoiden wird mit Modellrechnungen durchgeführt.

Die Vorbereitung des nächsten, sehr viel größeren Katalogs kompakter Serendipity-Quellen wurde begonnen, indem alle Quellenkandidaten mit den Einträgen in der NASA Extragalactic Database (NED) und der Simbad-Datenbank kreuzkorreliert wurden. Die Ergebnisse der Assoziationsuche werden verwendet, um eine große, möglichst homogene Gruppe von etwa 1000 Galaxien mit 170- μm -Flüssen aus dem Serendipity Survey zu extrahieren. Diese größere Stichprobe wird dann wesentlich genauere Aussagen über die Ferninfrarot-Eigenschaften und Staubmassen normaler Galaxien erlauben. (Stickel, Klaas, Hotzel, Lemke, Krause; Müller, Villafranca)

Für mehrere Objekte mit großem Helligkeitsanstieg von 100 zu 170 μm wurden Folgebeobachtungen auf dem Calar Alto und dem Mauna Kea begonnen. Der überwiegende Teil der ausgewählten Objekte sind Galaxien, vor allem ungestörte nahe Spiralgalaxien, aber auch irreguläre und wechselwirkende Systeme. Mit optischen Beobachtungen (Direktaufnahmen und Spektroskopie) konnten Entfernungsbestimmung und Untersuchung von Morphologie und Entwicklungszustand begonnen werden. Neben den extragalaktischen Quellen wurde eine Reihe bislang unbekannter kompakter galaktischer Objekte entdeckt. Bodengebundene Folgemessungen im nahen und mittleren Infrarot liefern Hinweise auf tief eingebettete Protosterne, deren hoher FIR-Exzess auf ein äußerst geringes Alter deutet. (Krause, Lemke, Stickel, Klaas, Haas)

6.3 Aktive Galaxien und Quasare

Schwarze Löcher und Galaxienkerne

H.-W. Rix hat zusammen mit M. Sarzi und G. Rudnick am MPIA und J. Shields, L. Ho und A. Filippenko in den USA Arbeiten über die Existenz und Masse von Schwarzen Löchern in benachbarten Galaxienkernen weitergeführt. Diese Arbeiten basieren auf Spektren, die in den letzten drei Jahren mit dem STIS-Spektrographen am HST im Rahmen des Programs SUNNS (Survey of Nearby Nuclei with STIS) erhalten wurden.

Broad-Line Regions in leuchtschwachen Galaxienkernen: In Zusammenarbeit mit A. Barth, J. Shield, L. Ho und anderen hat H.-W. Rix die Emissionslinien leuchtschwacher Galaxienkerne untersucht. Bei Galaxienkernen mit vergleichbaren Schwarzen Löchern gilt es zu klären, ob die enorme Bandbreite an zentraler Leuchtkraft durch Variationen in der Akkretionsrate oder Akkretionseffizienz zu erklären ist. Mit der hohen räumlichen Auflösung von STIS kann man einen Großteil des projizierten Sternenlichts eliminieren und ein fast reines Spektrum des Galaxienkerns erhalten. In drei von zwanzig nahen Galaxien (NGC 4450, NGC 4203 und NGC 4579) mit leuchtschwachen Kernen sind dabei H α -Linien extremer Verbreiterung ($\sim 10\,000$ km/s) entdeckt worden: ein sehr viel höherer Bruchteil als bei bodengebundenem Suchen. Dies zeigt, daß auch in leuchtschwachen Kernen oft Material sehr nah am Schwarzen Loch ist, das unweigerlich zu erheblicher Akkretion führen muß. Diese Ergebnisse legen also nahe, daß Akkretionsmodi sehr niedriger Effizienz (z. B. ADAF) oft eine Rolle spielen.

Präzisionsmessung von Massen Schwarzer Löcher: Marc Sarzi, Aaron Barth (Harvard), H.-W. Rix und Kollegen ist es gelungen, aus der mit STIS beobachteten Kinematik zentraler Gasscheiben präzise Massenwerte für die zentralen Schwarzen Löcher abzuleiten. Zunächst konnte gezeigt werden, daß nur in 20% aller Kerne mit ionisiertem Gas sich dieses auf einfachen Kreisbahnen bewegt und deswegen für eine kinematische Analyse verwendet werden kann. In den Fällen, bei denen die Gaskinematik geeignet ist, konnte gezeigt werden, daß Massenbestimmungen mit $\sim 30\%$ Genauigkeit möglich sind. Dafür ist jedoch ein penibles Modellieren der stellaren Massenverteilung, der ionisierten Flußverteilung und der Beobachtungsprozedur notwendig. Dies wurde im Rahmen von Marc Sarzis Doktorarbeit erreicht und hat zu fünf neuen Massenbestimmungen von Schwarzen Löchern geführt. Diese sind besonders wichtig, da sie sich in Bulges von Scheibengalaxien befinden und nicht in elliptischen Galaxien wie bei den meisten anderen Messungen. Außerdem ist es erstmals gelungen in einer Stichprobe von Galaxien Schwarze Löcher mit 100% Vollständigkeit nachzuweisen. Schließlich haben diese Ergebnisse die sogenannte M - σ -Beziehung zwischen der Masse des Schwarzen Loches und der stellaren Geschwindigkeitsdispersion auf kpc-Skalen nicht nur bestätigt, sondern auch gezeigt, daß deren Streuung nur 50% beträgt.

Hochrotverschobene Radiogalaxien

Petericci setzte zusammen mit Kurk, Miley und Rottgering (Observatorium Leiden) die Untersuchung hochrotverschobener Radiogalaxien und ihrer Umgebung fort. Das wichtigste Ergebnis dabei war die Entdeckung eines hochrotverschobenen Proto-Galaxienhaufens um die bei $z = 2.2$ gelegene Radiogalaxie MRC 1138-262: Mit Hilfe tiefer Schmalband- und multiobjektspektroskopischer Beobachtungen, die am VLT-ANTU durchgeführt wurden, konnten 14 kleine Galaxien sowie ein weiterer AGN nachgewiesen werden, die alle in der gleichen Entfernung wie die Radioquelle liegen, innerhalb eines Radius von etwa einem Megaparsec. Wie die Kinematik zeigt, besteht die Struktur aus zwei Untergruppen oder Flächen. Nach Meinung der Autoren ist diese Überdichte wahrscheinlich der Vorläufer eines heutigen Galaxienhaufens. Diese Vorstellung wird auch durch das Aussehen der zentralen Radiogalaxie unterstützt, die einer im Entstehen begriffenen hellsten Haufengalaxie ähnelt. Die Untersuchungen der optischen und kinematischen Eigenschaften einer großen Stichprobe von Radiogalaxien wurde am VLT fortgesetzt.

Hochrotverschobene QSOs

Innerhalb des SDSS-Projekts benutzte Petericci zusammen mit Rix und mehreren Mitarbeitern in Princeton die Einrichtungen des Calar Alto für die Beobachtung hochrotverschobener QSOs, die im Sloan Survey entdeckt worden sind. Insbesondere wurden zwei Projekte begonnen: Das eine beinhaltet die Beobachtung zweier vollständiger Stichproben von QSOs (mit bekannten Rotverschiebungen) im nahen Infrarot, um ihre intrinsischen Eigenschaften zu bestimmen und diese mit einer Stichprobe bei geringer Rotverschiebung zu vergleichen. Im zweiten Projekt sollen wirkungsvolle Auswahlkriterien zum Auffinden sehr hochrotverschobener QSOs ($z > 6$) bestimmt werden, indem die SDSS-Farben durch Nahinfrarot-Photometrie ergänzt werden.

Der Jet von 3C 273

Röntgenemission: Strahlungsmechanismen, welche die Röntgenstrahlung erklären können, wurden diskutiert. Die Arbeit wurde im Berichtjahr eingereicht und ist publiziert.

Hochaufgelöste Untersuchungen: Die Auswertung sämtlicher Beobachtungsdaten (VLA, HST) ist im Laufe des Jahres abgeschlossen worden, eine Photometrie des Jets ist bei allen Wellenlängen erfolgt. Zusätzlich zu den VLA-Daten wurden bei einem Besuch am Jodrell Bank Observatory (Manchester) Archivdaten des MERLIN-Netzwerkes bei $\lambda = 6$ und 18 cm mit den vorhandenen VLA-Daten kombiniert, um deren Auflösung zu erhöhen. Der gesamte Datensatz ist damit bereit für die detaillierte Analyse der räumlich hochaufgelösten Synchrotronspektren. Die bisherigen Ergebnisse wurden auf der Konferenz „Particles and Fields in Radio Galaxies“ in Oxford präsentiert.

Weiterhin konnte gezeigt werden, daß es bei diesem Jet nicht möglich ist, das Erscheinungsbild durch relativistische Effekte (Beaming, Zeitdilatation) zu erklären, die die scheinbare Lebenszeit von hochenergetischen Elektronen verlängern. Auch dieser Befund spricht für die Wiederbeschleunigung von relativistischen Teilchen im Jet.

Zusätzlich zu 6 Stunden Beobachtungszeit in B, R und I mit FORS standen am VLT-ANTU im April zwei Nächte für Beobachtungen des Jets mit der Infrarot-Kamera ISAAC zur Verfügung, um die inneren 10'' des Jets auch im hochfrequenten Teil des Spektrums nachzuweisen. Während die FORS-Messungen erfolgreich abgeschlossen werden konnten, fiel die ISAAC-Zeit vollständig schlechtem Wetter zum Opfer. Ein Neuantrag war erfolgreich. Gleichmaßen haben wir Zeit mit FORS1 erhalten, um Spektroskopie der „extensions“ des Jets durchzuführen, deren Natur und Verhältnis zum Jet bislang ungeklärt ist. (Jester, Röser, Meisenheimer; R. Perley, NRAO, Garrington, Muxlow, Jodrell Bank)

Der Hotspot von Pictor A

Nachdem die Röntgenbeobachtungen des Jets von 3C 273 analysiert und im Berichtsjahr publiziert waren (siehe Jahresbericht 1999), wurde eine ähnliche Untersuchung für den westlichen Hotspot von Pictor A begonnen. Dazu lagen ROSAT-HRI-Beobachtungen aus drei Epochen von insgesamt 63 ksec vor. Diese bestätigen zunächst die marginalen Ergebnisse aufgrund von EINSTEIN-IPC-Daten (Röser, Meisenheimer 1987), daß der westliche Hotspot von Pictor A tatsächlich Röntgenstrahlung emittiert. Der Röntgenfluß von (62.7 ± 2.8) nJy ist vereinbar mit der Obergrenze aus den EINSTEIN-Daten, liegt aber etwas unter dem inzwischen vorliegenden CHANDRA-Ergebnis von 88 nJy. Der von CHANDRA gefundene Röntgenjet ist in Kernnähe auch schon auf unseren ROSAT-Daten angedeutet.

Der Röntgenfluß vom Hotspot liegt weit über der Extrapolation des Synchrotronkontinuums („cut-off“-Spektrum), das aus Radio- und optischen Daten abgeleitet wird. Eine Interpretation bringt deshalb die gleichen Probleme mit sich wie beim Jet von 3C 273 (siehe Diskussion der CHANDRA-Ergebnisse bei Wilson et al. 2001). Da eine möglichst genaue Vermessung des Kontinuumverlaufs eine Chance bietet, über die verschiedenen Emissionsmechanismen im Hotspot zu entscheiden, wurde begonnen, unsere VLA-Daten bei mehreren Wellenlängen (siehe Perley, Röser, Meisenheimer 1997), unsere mit IRAC2 am 2.2-m-Teleskop gewonnenen Infrarotdaten in J, H, und K sowie unsere bodengebundenen optischen und unsere HST-Daten in R und U alle zusammenzustellen. Diese Arbeit ist noch im Gange. (Röser, Meisenheimer, R. Perley, NRAO)

6.4 Galaxien in großer Entfernung

Entstehung und Entwicklung von Galaxien: Das FIRES-Projekt am VLT

Um die Auswirkungen kleinerer Verschmelzungen auf die stellare Massenverteilung bei Galaxien zu messen, untersuchten H.-W. Rix und Mitarbeiter in einer Stichprobe von Spiralgalaxien späten Typs die Wechselbeziehung zwischen globaler Scheibenasymmetrie und Hinweisen auf jüngste Sternentstehung. Es wurde gezeigt, daß globale azimuthale Asymmetrien in den stellaren Lichtprofilen von Galaxien in der Tat Anzeichen für globale Asymmetrien der stellaren Masse sind – die ihrerseits als Indikatoren für kürzlich stattgefundene kleinere Verschmelzungen oder schwache Gezeitenwechselwirkungen gelten. Anhand der Eigenschaften von Emissions- und Absorptionslinien wurde festgestellt, daß die asymmetrischen Galaxien in der untersuchten Stichprobe einen Anstieg sowohl ihrer jetzigen Sternentstehungsrate als auch in ihrer jüngsten Sternentstehungsgeschichte aufweisen. Unter Verwendung von Synthesemodellen für Sternpopulationen wurde aus den Verteilungen in der Äquivalentbreite der H δ -Absorption und der Stärke des 4000-Å-Sprungs geschlossen, daß eine mittlere asymmetrische Galaxie während der letzten Milliarde Jahre $5 \times 10^8 M_{\odot}$ mehr Sterne gebildet hat als eine symmetrische Galaxie. Phasen vermehrter Sternentstehung, ausgelöst durch kleinere Verschmelzungen, tragen daher erheblich zur Ansammlung stellarer Masse in Galaxien bei.

Um die Ansammlung stellarer Masse in Galaxien untersuchen zu können, müssen Galaxien über einen großen Rotverschiebungsbereich hinweg bei optischen Ruhewellenlängen beobachtet werden. Der Faint Infrared Extragalactic Survey (FIRES) verknüpft die tiefsten optischen HST-Bilder des Hubble Deep Field South (HDF-S) mit tiefen JHK-Daten vom VLT. Die von den Autoren verwendete K-Band-Selektion ermöglicht es, für $z \leq 3$ Galaxien anhand ihres stellaren Massengehalts auszusuchen, ohne daß ein Auswahlereffekt gegenüber Galaxien ohne Sternentstehung auftritt. Zur Bestimmung der photometrischen Rotverschiebungen aller Galaxien der K-Band-selektierten Stichprobe wird die volle Sieben-Band-Photometrie ($0.3 \mu\text{m}$ bis $2.2 \mu\text{m}$) verwendet; mit Hilfe der am besten angepaßten spektralen Energieverteilung werden die Leuchtkräfte in U, B und V (Ruhe-system) abgeleitet. Die Autoren stellen eine signifikante Struktur der Rotverschiebung im HDF-S fest, mit einem ausgeprägten Maximum bei der Rotverschiebung $z \approx 1.4$. Außerdem finden sie deutlich weniger massereiche Galaxien bei hoher Rotverschiebung als aufgrund reiner Leuchtkraftentwicklungsmodelle zu erwarten sind, obgleich die Zahlen mehr mit Lambda-dominierten hierarchischen Modellen übereinzustimmen scheinen. Von den Galaxien bei hoher Rotverschiebung haben viele Ruhesystem-Leuchtkräfte von mehr als $10^{10} L_{\odot}$, und einige von diesen zeigen die starken Kanten im optischen Ruhesystem, die auf Populationen ohne Sternentstehung hindeuten. Daher scheint es bis $z \approx 2$ zumindest einige wenige massereiche und vielleicht entwickelte Galaxien zu geben.

Suche nach hoch rotverschobenen Galaxienhaufen

Das Projekt zur Suche nach entfernten Galaxienhaufen auf überlagerten Schmidt-Aufnahmen in B, R und I über 27 Quadratgrad des südlichen Feldes 287 wurde abgeschlossen. Insgesamt ergab sich eine primäre Stichprobe von 296 Haufenkandidaten, darunter 63 mit geschätzten Rotverschiebungen oberhalb von $z = 0.5$. Eine zweite Stichprobe mit weniger signifikanten Kandidaten umfasst weitere 187 Kandidaten, von denen 110 bei hohen Rotverschiebungen erwartet werden. Zunächst sollen ausgewählte Haufen mit Großteleskopen spektroskopisch verifiziert werden, bevor mit Mehrfarbenuntersuchungen die Populationen in Galaxienhaufen bei verschiedenen Rotverschiebungen im Detail studiert werden.

Da im Gegensatz zu den B- und R-Daten die photographischen I-Aufnahmen deutlich weniger tief gehen, und da die Auflösung der überlagerten Schmidt-Aufnahmen mit $2''/2$ relativ schlecht ist, wurde damit begonnen, das Feld 287 mit dem WFI am 2.2-m-Teleskop auf La Silla im I-Filter nachzubeobachten. Im September konnten 46 Felder (gut die Hälfte der Gesamtfläche) unter exzellenten Bedingungen aufgenommen werden. Der Rest soll im Mai 2001 folgen. (Baumann, Röser; Hawkins, MacGillivray, Edinburgh)

Die Durchmusterung COMBO-17

Zu Beginn des Jahres 1999 wurde mit der neuen Weitfeld-Kamera am MPG/ESO-2.2-m-Teleskop eine Durchmusterung in vier Feldern zu je 0.5 Grad mal 0.5 Grad gestartet. Das Projekt wurde auf den Namen COMBO-17 getauft („Classifying Objects by Medium-Band Observations in 17 filters“), da für den Filtersatz zwölf Mittelbandfilter (von 400 nm bis 930 nm) und fünf Breitbandfilter (UBVRI) kombiniert wurden, die für die Unterscheidung von Sternen, Galaxien und Quasaren sowie zur Schätzung der Rotverschiebungen von Galaxien und Quasaren optimiert sind.

Die Beobachtungen wurden inzwischen in allen Feldern und allen Filtern vollständig abgeschlossen. Sie beinhalten für jedes Feld auch eine tiefe, etwa 6stündige R-Aufnahme mit $0''/7$ effektivem Seeing, die sich zur Untersuchung des Gravitationslinsen-Effektes eignet. Seit der Inbetriebnahme der Weitfeldkamera im Januar 1999 wurden insgesamt 37 klare Nächte mit unter $1''/4$ Seeing aufgewandt, die sich während 47 zugewiesener Nächte ergaben. Darunter waren im Berichtsjahr 20 zugewiesene und 18 klare Nächte. Bis zur Fertigstellung des Surveys betrug die Gesamtbelichtungszeit pro Feld 45 Stunden. Der gesamte Datenumfang des Surveys beläuft sich nun mit allen Kalibrationsaufnahmen auf etwa 500 Gigabyte, bestehend aus rund 3500 Einzelaufnahmen.

Eine Datenreduktions-Pipeline wurde entwickelt und im Routineinsatz bislang 15% der Daten auf einer SUN Enterprise Workstation ausgewertet. Im Dezember 2000 wurde ein

Raid-System von Festplatten mit 840 Gigabyte Kapazität installiert, welches die Reduktion der Survey-Aufnahmen beschleunigen wird. Angesichts der Aktualität des Chandra Deep Field South wurde zuerst mit dessen Auswertung begonnen. Im Dezember 2000 wurde ein Katalog mit Positionen, Morphologien und R-Helligkeiten von 63 501 Objekten veröffentlicht, der von der Projekt-Webseite abgerufen werden kann, der aber auch an das CDS in Straßburg übermittelt wurde.

Mit einer Untersuchung des schwachen Linseneffekts zwischen Galaxien im freien Feld wurde begonnen (M. Kleinheinrich, H.-W. Rix; P. Schneider, Bonn). Im Feld des Galaxienhaufens Abell 901 wurde der schwache Linseneffekt untersucht und eine Verteilungskarte der Dunklen Materie im Haufen erstellt (M. Grey und A. Taylor, University of Edinburgh, sowie S. Dye). Das Projekt wird weiterhin hauptsächlich der einheitlich vollständigen Suche nach QSOs im Bereich $z = 0$ bis $z = 6$ dienen sowie der Untersuchung der Galaxienpopulation und der Suche nach Galaxienhaufen bei Rotverschiebungen bis zu $z = 1.2$. (Vollzeit-Mitarbeit: C. Wolf, PI, M. Kleinheinrich; weiterhin: K. Meisenheimer, H.-W. Rix; L. Wisotzki, Uni Potsdam, P. Schneider, Uni Bonn, S. Dye, Imperial College, London, A. Taylor, University of Edinburgh)

6.5 Die Umgebung des Milchstraßensystems

H α -Emissionsliniendurchmusterung der Magellanschen Wolken

U. S. Kamath, E. K. Grebel und D. Zaritsky (Steward Observatory) haben eine Emissionsliniendurchmusterung der Großen Magellanschen Wolke begonnen, die auf H α -Aufnahmen mit dem Wide Field Imager am 2.2-m-Teleskop des MPIA auf La Silla beruhen. Die Korrelation dieser Daten mit optischen Breitbanddaten von Zaritskys Magellanic Clouds Photometric Survey erlaubt es, Punktquellen mit H α -Exzess zu identifizieren (Be-Sterne, Planetarische Nebel). In früheren Studien fanden Grebel und Kollegen einen hohen Anteil von Be-Sternen (B-Sterne der Leuchtkraftklasse V bis III mit Balmeremission und zirkumstellaren Scheiben) unter den B-Sternen in jungen Sternhaufen der Magellanschen Wolken. Der Prozentsatz der Be-Sterne in diesen Haufen scheint höher zu liegen als in galaktischen Sternhaufen gleichen Alters, was möglicherweise mit höheren Rotationsgeschwindigkeiten und niedrigerem Metallgehalt der Sterne in den Magellanschen Wolken zusammenhängt. Die laufende Durchmusterung erlaubt es, den Be-Stern-Gehalt der LMC-Feldpopulation zu bestimmen. Vorläufige Ergebnisse zeigen, daß der Prozentsatz von Be-Sternen im LMC-Feld niedrig und mit dem der Feldsterne in der Milchstraße vergleichbar ist. Das deutet darauf hin, daß zumindest der Metallgehalt für das Auftreten des Be-Phänomens nicht ausschlaggebend ist, sondern daß Umgebungsbedingungen in einer noch zu ermittelnden Weise eine Rolle spielen.

Sternhaufen in den Magellanschen Wolken

Mehr als 10% der Sternhaufen in den Magellanschen Wolken haben projizierte Abstände von ≤ 18 pc voneinander, ausreichend nah, um miteinander gravitativ wechselzuwirken, falls diese Abstände den wahren Abständen entsprechen. Statistische Argumente zeigen, daß man aufgrund von Zufallsüberlagerungen entlang der Sichtlinie weniger als 50% dieser Paare erwarten würde. A. Dieball (Sternwarte Bonn), E. K. Grebel und C. Theis (Universität Kiel) haben durch Altersbestimmungen basierend auf Isochronen gezeigt, daß die Haufen NGC 1971, NGC 1972, und NGC 1969 sowie NGC 1894 und SL 341 gemeinsam oder in geringem Zeitabstand entstanden sind, während bei anderen Objekten die Altersunterschiede zu groß sind (z. B. SL 385 und SL 387). Isoplethen und ähnliche Radialgeschwindigkeiten deuten auf mögliche Wechselwirkung zwischen Paaren gleichen Alters, konsistent mit Mehrkörpersimulationen dieser Haufen. In diesen Fällen ist eine zukünftige Verschmelzung der Paarkomponenten zu erwarten.

Altersstruktur der 30-Doradus-Region

E. K. Grebel und Y.-H. Chu (UIUC, Urbana) untersuchten die Altersstruktur der Riesenh-II-Region 30 Doradus in der Großen Magellanschen Wolke (LMC) anhand von optischen

HST/WFPC2-Daten, Spektren und ROSAT-Aufnahmen. 30 Doradus ist die massereichste und leuchtkräftigste Starburst-Region in der Lokalen Gruppe. Grebel und Chu zeigten, daß Sternentstehung in 30 Dor seit mindestens 30 Millionen Jahren stattfindet und die Region eine Vielzahl von Sternhaufen und Assoziationen unterschiedlichen Alters enthält. Der älteste Sternhaufen in 30 Dor ist Hodge 301 mit einem Alter von 20–25 Millionen Jahren. Seine Anfangsmassenfunktion ist konsistent mit einer Salpeter-Massenfunktion, genau wie auch im zentralen, sehr jungen Starburst-Haufen R136. In der Umgebung beider Sternhaufen findet weiterhin Sternentstehung in kompakten Knoten statt, die derzeit von Walborn und Barbá (STScI, Baltimore), Grebel und Brandner (IfA, Honolulu) mittels HST/NICMOS-Daten analysiert werden.

Morphologie der Kleinen Magellanschen Wolke

Die Kleine Magellansche Wolke (SMC) ist eine irreguläre Zwerggalaxie mit unregelmäßig verteilten Sternentstehungsregionen. Eine Analyse der Verteilung stellarer Populationen unterschiedlichen Alters ergibt jedoch, daß ältere Populationen eine sehr regelmäßige, sphäroidale Verteilung haben und nur die jüngste Sternentstehung stark irregulär ist. Der scheinbare Balken der SMC besteht ausschließlich aus jungen Sternen und läßt sich nicht in der älteren Population nachweisen. Die morphologische Struktur deutet darauf hin, daß die jüngste Sternentstehung wahrscheinlich eher durch hydrodynamische Wechselwirkung zwischen Gaskomponenten hervorgerufen wurde als durch Gezeitenwechselwirkung zwischen den Magellanschen Wolken und der Milchstraße. (Zaritsky, Steward Observatory, Tucson; Harris, UCSC, Santa Cruz; Grebel, Thompson, OCIW, Pasadena)

Populationsgradienten in sphäroidalen Zwerggalaxien in der Lokalen Gruppe

Sphäroidale Zwerggalaxien sind die masseärmsten und leuchtschwächsten Zwerggalaxien, die bekannt sind. 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.

Die Masse der Andromeda-Galaxie M31

Galaxienmassen lassen sich ableiten, indem man Objekte im Gravitationsfeld der Galaxien als Testpartikel für das Galaxienpotential verwendet. P. Guhathakurta (UCSC, Santa Cruz) und E. K. Grebel bestimmten die Radialgeschwindigkeiten der Zwergbegleiter von M31 (Andromeda I, III, V, VI und Cassiopeia dSph) an den 10-m-Keck-Teleskopen auf Hawaii. In Zusammenarbeit mit N. W. Evans, M. I. Wilkinson (Oxford University) und S. S. Vogt (UCSC, Santa Cruz) wurden diese Werte zusammen mit den Geschwindigkeiten anderer Satelliten für eine dynamische Abschätzung der Masse von M31 verwendet. Die resultierende Masse von M31 beträgt 7 bis $10 \times 10^{11} M_{\odot}$. Überraschenderweise ergeben sich damit für Milchstraße und M31 etwa gleiche Massen, während sich M31 nach anderen Verfahren als deutlich massereicher erweist.

Compact High Velocity Clouds – die fehlenden Satelliten der Lokalen Gruppe?

E. K. Grebel begann mit R. Braun (NFRA, Noordwijk), W. B. Burton (Universität Leiden) und D. Harbeck eine Suche nach Sternen in kompakten Hochgeschwindigkeitswolken (CHVCs). CHVCs sind isolierte, kompakte H I-Wolken, die nicht den nahen, ausgedehnten Hochgeschwindigkeitswolkenkomplexen anzugehören, sondern in Entfernungen von 0.5–1 Mpc zu liegen scheinen, was zu Massenabschätzungen von $10^7 M_{\odot}$ führt. Der Nachweis von Sternen in diesen Objekten führt zu verbesserten Entfernungen und würde CHVCs als eine neue Klasse sehr dunkler Zwerggalaxien ausweisen, die das Problem der fehlenden Satelliten in CDM-Simulationen der Lokalen Gruppe lösen würde. Unsere Suche beruht auf tiefen Weitfeldaufnahmen mit den Mosaic-Kameras von NOAO und dem WFI des MPIA

auf La Silla. Die resultierenden Farben-Helligkeits-Diagramme zeigen mögliche rote Riesen in der erwarteten Entfernung, aber die endgültige Bestätigung kann nur durch Spektroskopie unserer Kandidaten erbracht werden.

Zergalaxien im Lokalen Volumen

In Zusammenarbeit mit einem amerikanisch-chilenisch-russischen Team führt E. K. Grebel eine systematische Untersuchung von Zwerggalaxien und Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (LSB) durch. Zunächst wurde ein Katalog von ca. 600 Kandidaten für Zwerg- und LSB-Galaxien erstellt, der auf POSS-Platten beruht und $\sim 97\%$ des Himmels abdeckt (I. D. Karachentsev (SAO, Nizhnij Arkhyz) und V. E. Karachentseva (Universität Kiev)). Diese Objekte liegen wahrscheinlich im Lokalen Volumen ($< 500 \text{ km s}^{-1}$). Nachbarbeobachtungen werden mit bodengebundenen Teleskopen (D. Zucker, P. Hodge (Universität Washington, Seattle), P. Seitzer (Universität Michigan, Ann Arbor), Doug Geisler (Universität Concepción) und mittels eines HST-Snapshot-Surveys (200 Orbits) durchgeführt (in letztgenanntem sind auch A. Sarajedini (Wesleyan Universität, Middletown) und A. E. Dolphin (NOAO, Tucson) involviert). Diese Daten erlauben uns die Bestimmung von Strukturparametern und integrierten Größen sowie Entfernungsbestimmungen und Ableitungen der Sternentstehungsgeschichte aus den HST-Daten. Erstmals kann hiermit auch die dreidimensionale Struktur naher Galaxiengruppen untersucht werden. Vorbereitende Beobachtungen für spektroskopische Geschwindigkeitsmessungen und Metallhäufigkeitsbestimmungen werden zur Zeit unternommen.

Suche nach LSB-Galaxien im SDSS

E. K. Grebel und R. Brunner (Caltech, Pasadena) suchen auf den Bildern des Sloan Digital Sky Survey (SDSS) nach lichtschwachen LSB-Galaxien. Der SDSS ist wegen seiner Homogenität und großen Flächenabdeckung hervorragend für systematische Suchen nach schwachen, ausgedehnten Objekten geeignet. Die Ergebnisse werden den Zensus dieser schwer zu entdeckenden Objekte am lichtschwachen Ende der Galaxienleuchtkraftfunktion verbessern und erlauben Untersuchungen morphologischer Segregation und Dynamik in Galaxienhaufen, Metallhäufigkeitsuntersuchungen als Funktion der Masse und Umgebung und Einflüsse der Umgebung auf Galaxienentwicklung.

6.6 Theoretische Untersuchungen und Modellrechnungen

Dunkle und Stellare Masse in Spiralgalaxien

In Zusammenarbeit mit H.-W. Rix und A. Slyz hat T. Kranz seine Doktorarbeit fortgeführt, bei der mit Hilfe von Gaskinematik der relative Massenbeitrag der stellaren Scheibe und des dunklen Halos im Radialbereich $1 \leq R/R_{\text{exp}} \leq 3$ untersucht werden soll. Das Ziel ist, zu testen, ob die Massendichte des Halos im zentralen Bereich einen „core“ homogener Dichte hat, wie meist beim empirischen Anpassen von Rotationskurve angenommen, oder einen von kosmologischen Simulationen vorhergesagten zentrale „cusp“, dessen Dichte zum Zentrum hin mit $\rho \propto R^{-(1-1.5)}$ ansteigt. Die Analyse basiert auf der Grundannahme, daß die stellare Komponente Spiralstruktur hat, die in K-Band-Aufnahmen sichtbar wird, während der Halo dunkler Materie als kinematisch heiße Komponente keine solche Spiralstruktur hat. Die nicht-axensymmetrischen Bewegungen in der Gasscheibe, die durch die stellare Spiralarms induziert werden, können also als relatives Maß der stellaren und Halo-Massenbeiträge verwendet werden. Für eine Pilotstudie wurde die stellare Massenverteilung der Spirale NGC 4254 (Messier 99) aus nah-infraroten Aufnahmen abgeleitet und die Gaskinematik mit Hilfe hydrodynamischer Simulationen für verschiedene Stern-Halo-Massenbeiträge vorausgesagt. Diese wurden verglichen mit dem aus $H\alpha$ -Spektren entlang zwölf Spaltpositionen abgeleiteten tatsächlichen Geschwindigkeitsfeld. Dieser Vergleich ergab, daß der dunkle Halo wahrscheinlich auch im inneren Teil dieser Spirale noch erheblich ($\sim 50\%$) zur Massendichte beiträgt. Die Analyse der Simulationsdaten und der Vergleich mit Beobachtungen verlangt besondere Sorgfalt, da die beobachtete Gaskinematik auch Anteile zeigt, deren Ursprung nicht auf das Gravitationspotential zurückzuführen ist – z. B. Supernovaüberreste.

Stellardynamik der Scheibe der Milchstraße

Im Rahmen seiner Doktorarbeit hat Gerhard Mühlbauer zusammen mit Walter Dehnen Untersuchungen zur Kinematik der äußeren stellaren Scheibe von Balkengalaxien durchgeführt. Insbesondere geht es darum, den Einfluß des galaktischen Balkens auf die Geschwindigkeitsverteilung der sonnennahen Sterne und die Oortschen Konstanten zu klären. Vorhergehende Arbeiten haben gezeigt, daß der zentrale Balken der Milchstraße sich in einer komplexen Geschwindigkeitsverteilung der nahen Sterne widerspiegelt. Ziel der Arbeit ist, die numerische Auflösung dieser Untersuchungen zu erhöhen sowie den zusätzlichen Einfluss von Spiralarmen zu simulieren, welche in den bisherigen Untersuchungen vernachlässigt wurden.

Der Kugelsternhaufen Pal 5 und seine Wechselwirkung mit der Milchstraßenscheibe

Motiviert durch die Entdeckung von starken Gezeitenarmen um den Halo-Kugelsternhaufen Pal 5 (siehe oben, Beitrag von M. Odenkirchen und E. K. Grebel), wurden N -Körper-Simulationen zu deren Verständnis ausgeführt. Wie sich zeigte, lassen sich dermaßen starke Gezeitenarme nur erklären, wenn (i) der Kugelsternhaufen schon vor ca. 3×10^9 Jahren wenig kompakt war, (ii) die Umlaufbahn des Kugelsternhaufens die galaktische Scheibe regelmäßig bei etwa ≤ 9 kpc kreuzt (was ein starkes Gezeitenfeld erzeugt) und (iii) der Haufen kurz vor seiner völligen Auflösung steht, die wohl beim nächsten Scheibendurchgang in einigen hundert Millionen Jahren vollendet wird.

Detaillierte Stellardynamische Modelle der elliptischen Galaxie NGC 3377

In Zusammenarbeit mit Y. Copin (Lyon) und der SAURON Gruppe (PIs: de Zeeuw, Bacon, Davies) hat Nicolas Cretton seine Arbeiten über die detaillierte dynamische Struktur von elliptischen Galaxien fortgesetzt. Ziel ist es, direkt von der beobachtbaren Kinematik der Sterne abzuleiten, ob die Umlaufbahnen der Sterne z. B. isotrop oder radial anisotrop verteilt sind. Diese Information könnte dann direkt mit Modellen für die Entstehung von Ellipsen, z. B. die dissipationslose Verschmelzung von Spiralen, verglichen werden. Dabei ist es von größter Wichtigkeit, optimale Modellierungsmethoden zu haben, wie sie in den von Cretton und Kollegen entwickelten „Schwarzschild Modellen“ zur Verfügung stehen, bei denen eine Galaxie durch die Superposition einzelner Orbits aufgebaut wird. Diese Modelle wurden von Cretton auf einen einzigartigen Datensatz angewandt, nämlich die zweidimensionale Kinematik der Galaxie NGC 3377: 1600 unabhängige Spektren des SAURON-Instruments, die die inneren $41'' \times 33''$ mit einer Auflösung von $\sim 1''$ vollständig abdecken. Zusätzlich gibt es noch 565 Spektren der innersten $1.5'' \times 2''$ ($0.25''$ Auflösung) vom OASIS-Instrument am CFHT. Ein globaler Fit aller Daten erlaubt eine rein kinematische Bestimmung der Neigung der Galaxie und zeigt, daß die Sterne in ihrem innersten Bereich radial anisotrop sein müssen, während der Rest der schnell rotierenden Galaxie isotrop ist.

Die Dynamik kleiner elliptischer Galaxien

N. Cretton, T. Naab, A. Burkert and H.-W. Rix haben die beobachtete Kinematik elliptischer Galaxien mit Leuchtkräften von $0.1 < L/L_* < 0.5$ mit N -Körper-Rechnungen untersucht. Ziel war es zu verstehen, ob diese Galaxien durch die Verschmelzung von Scheibengalaxien verschiedener Masse (Massenverhältnis 3 : 1) entstehen können. In einer volumen- und leuchtkraft-limitierten Stichprobe, waren sieben Galaxien ausgewählt worden, die photometrisch die besten Kandidaten für „echte“ Ellipsen waren; die kinematischen Daten (Rix et. al. 1999) zeigten jedoch, daß alle sehr schnell rotieren, also die Sternbewegungen sehr geordnet sind ($v/\sigma \geq 1$). Deswegen sollte durch Vergleich mit Simulationen geklärt werden, ob es bei dieser Leuchtkraft überhaupt Objekte gibt, die das Produkt dissipationsloser Verschmelzung sind.

In der vorliegenden Arbeit sollten Simulationen und Beobachtungen nicht nur global (z. B. durch das mittlere v/σ), sondern so detailliert wie möglich verglichen werden. Dazu wurden die simulierten „3 : 1 merger remnants“ in analoger Weise zu den richtigen Galaxien durch

einen Lnanagspalt „beobachtet“ und die Kinematik abgeleitet. Danach wurden kinematische Größen, z. B. v/σ und h_3 verglichen. Es zeigte sich, daß der Verschmelzungsprozeß in den simulierten Galaxien zu viel ungeordnete Sternbewegung verursacht hatte, die sich z. B. in einem zu niedrigen v/σ widerspiegelt.

Dieser Vergleich zeigt, daß dissipationslose 3:1-Merger (und auch 2:1 und 1:1) keine Galaxien hervorbringen, die so viel geordnete Sternbewegung übrig lassen wie beobachtet. Dieses Ergebnis legt nahe, daß unter den leuchtschwachen Galaxien kaum welche durch dissipationslose Verschmelzung entstanden sind.

Verbesserte N-Körper-Simulationen

W. Dehnen hat einen stark verbesserten „tree code“ für N-Körper-Simulationen entwickelt. Der „tree code“ nach Barnes und Hut zur näherungsweise Berechnung der Kräfte zwischen N Teilchen konnte erheblich verbessert werden. Genau wie auch im Code von Barnes und Hut werden die Teilchen zunächst in eine Hierarchie (Baum) kubischer Zellen sortiert. Anders als bei Barnes und Hut jedoch, wo Zellen lediglich als Gravitationsquellen dienen und nur *einseitige* Kraftberechnungen Zelle→Teilchen vorgenommen werden, arbeitet der neue Code mit Zelle↔Zelle (auch Zelle↔Teilchen) *Wechselwirkungen*. Dabei werden in einem einzigen Schritt die Kräfte aller Teilchen der einen auf alle Teilchen der anderen Zelle *und umgekehrt* (näherungsweise) berechnet. Die Näherung beruht auf einer Entwicklung der Greenschen Funktion in eine (kartesische) Taylor-Reihe um den Abstandsvektor zwischen den Zellschwerpunkten (siehe auch Dehnen 2000, ApJ 536, L39). Eine wechselseitige Kraftberechnung wird nur vorgenommen, wenn die beteiligten Zellen hinreichend getrennt sind, andernfalls wird die größere Zelle geteilt, d. h. es werden die Wechselwirkungen zwischen deren Tochterzellen und der kleineren Zelle betrachtet. Zwei Zellen sind „hinreichend getrennt“, wenn ihre kritischen Sphären nicht überlappen, Kugeln um den Zellschwerpunkt mit Radius $r_{\max}/\theta(M)$, wobei r_{\max} der maximale Abstand eines enthaltenen Teilchens ist und θ der sog. Öffnungswinkel, der hier auch noch als Funktion der Zellmasse M variiert wird.

Experimente mit typischen Teilchenverteilungen wie in Galaxien zeigen, daß der neue Algorithmus bei vergleichbarer Genauigkeit und für $N \sim 10^5$ etwa 5mal so schnell ist wie der traditionelle tree code. Außerdem wächst die benötigte Rechenzeit nicht mit $N \ln N$ wie beim tree code von Barnes und Hut, sondern nur linear oder sogar sub-linear mit N , d. h. bei $N \sim 10^6$ ist der Vorteil des neuen Verfahrens sogar noch größer. Diese lineare Abhängigkeit der benötigten Operationen läßt sich recht einfach erklären (Dehnen 2000).

Der neue Algorithmus nutzt, im Gegensatz zu seinen Vorgängern, die Wechselseitigkeit der Gravitation aus. Als Konsequenz erfüllen die berechneten Kräfte Newtons drittes Gesetz exakt. Dieses Prinzip ist auch für andere wechselseitige Operationen bestens geeignet, z. B. für Nachbar- und Kollisionspartnersuche.

Kosmologie, Entwicklung von Galaxien

Helmut Hetznecker untersuchte im Rahmen seiner Doktorarbeit, zusammen mit Andreas Burkert, die interne Struktur von Halos aus Dunkler Materie. Ihre Dichte- und Drehimpulsprofile sowie der Ursprung der Materie in den dichten Zentren der Halos wurden im Detail für verschiedene kosmologische Modelle studiert und verglichen.

Sadegh Khochfar studierte im Rahmen seiner Doktorarbeit, zusammen mit Andreas Burkert, die Häufigkeit und physikalischen Eigenschaften von Verschmelzungen dunkler Halos im kosmologischen Kontext. Unter Verwendung semi-analytischer Methoden der Strukturbildung wird die Häufigkeit von Verschmelzungen in verschiedenen kosmologischen Modellen untersucht. Neben diesen Methoden werden kosmologische N-Körper-Rechnungen benutzt, um die physikalischen Parameter von Verschmelzungen, wie z. B. Stoßparameter, Drehimpulse und Gesamtenergie im Detail zu untersuchen

Die dynamische Entwicklung von Halos aus selbst-wechselwirkender Dunkler Materie wurde von A. Burkert mit Hilfe von hochauflösenden N-Körperrechnungen untersucht. Er zeigt,

daß man die Entstehung eines Kerns geringer Dichte, wie er in einigen Zwerggalaxien beobachtet wird, erklären kann, wenn der Wechselwirkungsparameter von der Größenordnung $0.1 \text{ cm}^2/\text{g}$ ist. In Zusammenarbeit mit P. Salucci (Sissa) findet A. Burkert Kerne geringer dunkler Materiedichte in Halos massereicher Galaxien, die im Widerspruch zu den kosmologischen Modellen sind, aber durch eine Wechselwirkung der dunklen Teilchen miteinander erklärt werden könnten.

Die Wechselwirkung zwischen Massenausflüssen in Zwerggalaxien und deren dunklen Halos wurde von Roland Jesseit im Rahmen seiner Doktorarbeit untersucht. Simulationen mit signifikant höherer Auflösung als bisherige Rechnungen konnten publizierte Ergebnisse widerlegen. Die neuen Ergebnisse decken vor allem numerische Probleme in schon durchgeführten Simulationen auf. Die Entstehung von Zentralbereichen mit flachem Dichteverlauf in dunklen Halos von Zwerggalaxien, erzeugt durch einen starken Massenverlust, konnte nicht bestätigt werden.

Der Gasverlust von Galaxien, die sich in dem heißen Gas von galaktischen Haufen bewegen, wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit M. Mori mit Hilfe 3dimensionaler hydrodynamischer Rechnungen detailliert untersucht. Sie zeigen, daß Kelvin-Helmholtz-Instabilitäten die Zeitskala des Massenverlustes in Zwerggalaxien wesentlich verkürzen und deren Gasarmut erklären können, während massereiche elliptische Galaxien so tiefe Potentialtöpfe aus dunkler Materie besitzen, daß sie ihr heißes Gas behalten, in Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Röntgenhalos um massereiche elliptische Galaxien.

Thorsten Naab (Doktorarbeit) untersuchte zusammen mit Andreas Burkert die Entstehung elliptischer Galaxien. Mit Hilfe numerischer Modelle von verschmelzenden Scheibengalaxien konnte gezeigt werden, daß die globalen Eigenschaften von elliptischen Galaxien wie Dichteprofil, Rotation, Geschwindigkeitsdispersion und Isophotenform durch das Massenverhältnis der verschmelzenden Scheibengalaxien bestimmt werden. Aus Untersuchungen der Geschwindigkeitsverteilung entlang der Sichtlinie in simulierten Ellipsen im Vergleich mit Beobachtungen konnte geschlossen werden, daß eine zusätzliche Gaskomponente mit mindestens 20% der Gesamtmasse an dem Entstehungsprozeß beteiligt gewesen sein muß und nach dem Verschmelzen eine Scheibe gebildet hat.

Die Auswirkungen der Kollision einer galaktischen Scheibe mit einem kleinen Satelliten (Minor Merger) wurde von Michael Bertschik (Diplomarbeit) und Andreas Burkert untersucht. Anlass dazu waren u. a. Beobachtungen des Infrarot-Satelliten ISO, der ringartige Strukturen in M31 entdeckt hatte, welche eventuell durch eine Kollision hervorgerufen wurden. Numerische Simulationen solcher Kollisionen mit unterschiedlichen Parametern gaben Hinweise auf die weitere Entwicklung der Scheibenkomponente. So stellte sich heraus, daß die Scheibe signifikant geheizt wird und sich verdickt. Innerhalb der Scheibe, insbesondere bei Kollisionen, die durch das Zentrum der Scheibe gehen, werden ringartige Strukturen erzeugt. Die Scheibenverdickung wurde mit neuen Beobachtungen von Dettmar et al. verglichen.

Andreas Burkert untersuchte in Zusammenarbeit mit Enrique Garcia-Berro (Barcelona) die frühe Verschmelzungsgeschichte der galaktischen Scheibe. Aus den beobachteten kinematischen Eigenschaften der Weißen Zwerge in der Sonnenumgebung läßt sich zeigen, daß unsere Galaxis während der letzten 6–8 Milliarden Jahre keinen größeren Satelliteneinfall erlebt haben kann.

Die Sternentstehungsgeschichte der galaktischen Scheibe und die Anreicherung ihrer chemischen Elemente wurde von A. Burkert in Zusammenarbeit mit H. Hirashita und T. Takeuchi (Kyoto) untersucht. Ihre Rechnungen sagen eine oszillierende Sternentstehungsgeschichte in der galaktischen Scheibe vorher, die teilweise auch die Metallgehaltsvariationen der Scheibensterne gleichen Alters erklären können.

Die Entstehung galaktischer Scheiben in kosmologischen Modellen wurde von A. Burkert untersucht. Kosmologische Modelle sagen voraus, daß typische galaktische Scheiben Skalenradien von nur einigen 100 pc haben sollten, im Widerspruch zu den Beobachtungen.

A. Burkert zeigte, daß der spezifische Drehimpuls massearmer Scheibengalaxien mit bekannter Struktur des dunklen Halos in guter Übereinstimmung mit den kosmologischen Rechnungen steht, wenn das Gas vor der protogalaktischen Kollapsphase durch bisher unbekannte energetische Prozesse aus den noch massearmen dunklen Halos getrieben wurde und anschließend in einer homogenen Kollapsphase in die Äquatorebene fiel.

Adrienne Slyz untersuchte zusammen mit Thilo Kranz und Hans-Walter Rix die Frage, welcher Bruchteil der gravitierenden Masse in den inneren Bereichen (≤ 3 Scheibenskalenlängen) von Spiralgalaxien der stellaren Komponente zugeschrieben werden kann und welcher der dunklen Materie. Analysiert wurde eine Galaxie. Mit einem vorgegebenen galaktischen Potential, abgeleitet aus der K-Band-Aufnahme von NGC 4254, simulierten die Autoren die Reaktion des Gases auf das Potential und verglichen dann das Geschwindigkeitsfeld der Simulation mit den beobachteten Geschwindigkeiten, die durch H α -Spektroskopie ermittelt wurden.

In einem weiteren Projekt, das in Zusammenarbeit mit Julien Devriendt und Joseph Silk von der Universität Oxford sowie mit Andreas Burkert vom MPIA durchgeführt wurde, modellierte Slyz zweidimensionale isolierte Scheibengalaxien mit dem BGK-Hydrocode, um das Ergebnis von Lin und Pringle (1987) zu überprüfen. Dieses besagt, daß, wenn die charakteristische Zeitskala der Sternentstehung gleich der viskosen Zeitskala von Scheiben ist, das resultierende stellare Profil über mehrere Skalenlängen exponentiell verläuft, wie auch immer das anfängliche Profil von Gas und dunkler Materie aussah.

7 Tagungen, literarische Arbeiten, Sonstiges

Das 14. Calar-Alto-Colloquium mit etwa 20 Kurzvorträgen fand im März in Heidelberg statt.

Im Juli wurde auf dem Calar Alto eine EU-finanzierte Sommerschule, genannt NEON, durchgeführt. Insgesamt 15 Studenten aus sieben europäischen Ländern haben während sieben Nächten am 2.2-m- und 1.23-m-Teleskop verschiedene wissenschaftliche Programme durchgeführt. Die Entdeckung der Supernova 2000cw in der Galaxie MCG+5-56-007 führte mit der Veröffentlichung im IAU-Zirkular Nr. 7457 durch die Studenten zum wissenschaftlichen Höhepunkt der Sommerschule.

Am MPIA fand im Oktober ein internationaler Workshop zum Thema „Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations“ statt, an dem ca. 80 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen teilnahmen (Grebel). Dieser Workshop erhielt finanzielle Unterstützung durch die MPG und das MPIA.

Durch das Institut in Heidelberg wurden 21 Gruppen mit insgesamt 380 Teilnehmern geführt (Quetz, Jester u. a.).

Auf dem Calar Alto wurden ca. 1400 Besucher, davon etwa 75 % spanische Schulklassen und etwa 10 % öffentliche spanische Organisationen und Institutionen, durch das Observatorium geführt (Capel u. a.).

Der eigenständige Jahresbericht des Instituts für 1999 erschien in deutscher und englischer Sprache (Staide, Quetz; Th. Bürke).

J. Staude gestaltete, unterstützt von Th. Neckel und A. M. Quetz, den 39. Jahrgang der Zeitschrift *Sterne und Weltraum*.

Mitarbeit in Gremien

A. Burkert: Vorsitzender der Mitarbeitervertreter in der Sektion der MPG; Senator der MPG.

J. Fried: Thesis Opponent bei der Promotion von T. Pursimo, Univ. of Turku, Finland.

E. K. Grebel: Frauenbeauftragte; Gutachterin für Anträge an den National Fund for Science and Technology (FONDECYT), Chile; Gutachterin für Anträge auf internationale Zeit für

die La Palma und Teide Observatorien, Spanien; Gutachterin für Anträge für die Netherlands Research School for Astronomy (NOVA), Niederlande; Mitglied des Core Science Team for a NIR MOS Microshutter Array for the Next Generation Space Telescope; Mitglied des PhD Advisory Council (PAC) am MPIA; Mitglied des Studentenauswahlkomitees am MPIA; Vertreterin des MPIA im Collaboration Council des Sloan Digital Sky Survey.

R. Grebel: Mitglied der OPTICON-Arbeitsgruppe „Future of medium-sized telescopes“; Mitglied des Gutachterausschusses zur Evaluierung des Nationalen Observatoriums in Athen; Mitglied des Programmausschusses für den Calar Alto.

U. Klass: Mitglied des ISO Post Operations Coordination Committee.

Ch. Leinert: Mitglied der Arbeitsgruppe der ESO zur Vorbereitung der „Science Demonstration Time“ für das VLTI; Mitglied der Berufungskommission der Universität Jena für die C3-Professur Astrophysik.

D. Lemke: Mitglied Gutachterausschuss Verbundforschung Astrophysik des BMBF; Mitglied ISO Science Team der ESA.

R. Mundt: Mitglied Calar Alto Programmkomitee.

H.-W. Rix: ESA Astronomy Working Group Meetings im Januar, Februar, Mai und September; ESO Visiting Committee, Paranal/Chile, Oktober.

H.-J. Röser: Mitglied Calar Alto Programmkomitee; Peer Review for Cycle 10 Hubble Space Telescope Proposals.

Lehrtätigkeit:

Wintersemester 1999/2000: A. Burkert: Kugelsternhaufen (Vorlesung); J. Fried: Astronomisches Praktikum an der Universität Frankfurt/M.; M. Haas: Infrarotastronomie (Vorlesung); Ch. Leinert, D. Lemke, R. Mundt: Einführung in die Astronomie und Astrophysik III (Seminar); H.-J. Röser (Mitbetreuer): Einführung in die Astronomie und Astrophysik III (Seminar); D. Lemke (Mitbetreuer): Astronomie und Astrophysik III (Seminar).

Sommersemester 2000: Ch. Leinert (Mitbetreuer), Geschichte der Astronomie (Seminar); K. Meisenheimer, H.-J. Röser: Untersuchung der großräumigen Struktur des Universums (Oberseminar); E. K. Grebel: Lecturer in der X. IAGUSP Advanced School on Astrophysics über Galaxy and Stellar Evolution, Mangaratiba, Brasilien.

Wintersemester 2000/2001: H.-W. Rix, A. Burkert: Elliptische Galaxien.

Teilnahme an internationalen Veranstaltungen

Kolloquium bei ESO, Santiago, Chile, Januar: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

Kolloquiumsvortrag, Univ. Wien, Januar: D. Lemke

Öffentlicher Vortrag Planetarium Wien, Januar: D. Lemke

Astronomisches Kolloquium „CASTLES“, Bonn, Januar: H.-W. Rix

Invited Seminar „Dynamical models for elliptical galaxies: black holes and dark halos“, Genf, Februar: N. Cretton

Microensing 2000: A New Era of Microlensing Astrophysics, Cape Town, Südafrika, Februar: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

Invited colloquium at Leiden University, The Netherlands, Februar: L. Pentericci

Invited colloquium at Dwingeloo Radio Observatory, The Netherlands, Februar: L. Pentericci

Workshop on „Numerical Methods in Astrophysics“, Tübingen, Februar: A. Slyz

CTIO/ESO/LCO Workshop: „Stars, Gas, and Dust in Galaxies: Exploring the Links“, La Serena, Chile, März: E. K. Grebel (Vortrag)

Kolloquium am STScI, Baltimore, USA, März: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

- SPIE Konferenz Nr. 4006: „Interferometry in optical astronomy“, Garching, März 2000: P. Schuller, U. Graser und Ch. Leinert (Vortrag), S. Hippler und R.-R. Rohloff (Poster), Deutsche Physikalische Gesellschaft, Bremen, März: D. Lemke (eingeladener Vortrag)
- Workshop on „Dynamics of Star Clusters and the Milky Way“, Heidelberg, März: M. Odenkirchen (Vortrag)
- Structural Properties of Observed Ellipticals, University of California, Santa Barbara, März: H.-W. Rix (Vortrag)
- Sloan Digital Sky Survey, Seattle, März: H.-W. Rix (Vortrag)
- Gravitational Lenses as Cosmological Tools, Tel Aviv, März: H.-W. Rix (Vortrag)
- IAU Colloquium 181/COSPAR Colloquium 11, Canterbury, April: P. Ábrahám (eingeladener Vortrag)
- Vorlesungen über Galaxiendynamik an der Universität Padua, April: N. Cretton
- IAU-Symposium Nr. 200: „The birth and evolution of binary stars“, Potsdam, April: A. Burkert (eingeladener Vortrag), Ch. Leinert (mit Poster), S. Ligori (Poster), R. Mundt
- Kolloquium in Caltech, Pasadena, USA, April: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)
- Kolloquium am IGPP, LLNL, Livermore, USA, April: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)
- Workshop on „The progress of the ISO GAL project“, Lorentz Center, Leiden, April: R. Gredel
- Workshop FIRSED2000: „The Far-Infrared and Submillimeter Spectral Energy Distributions of Active and Starburst Galaxies“ Groningen, April: M. Haas (eingeladener Vortrag), U. Klaas (Vortrag)
- STScI Workshop: „A Decade of HST Science“, Baltimore, April: H.-J. Röser (Poster)
- Talkrunde Urknall, Berlin, April: H.-W. Rix
- Euroconference: „The Evolution of Galaxies, I. Observational Clues“, Granada, Mai: J. Fried, E. K. Grebel (eingeladener Vortrag), M. Kümmel (Poster), C. Travaglio (Poster)
- IVth Tetons Summer Conference: „Galactic Structure, Stars, and the Interstellar Medium“, Jackson Hole, Mai: A. Dalgarno, R. Gredel, M. Yan (Poster)
- M31 Workshop, Bad Honnef, Mai: M. Haas (Vortrag), L. Schmidtobreick (Vortrag)
- Kolloquiumsvortrag, Sternwarte Helsinki, Mai: S. Hotzel
- NEVEC Inauguration Ceremony, Leiden, Mai: Ch. Leinert (eingeladener Vortrag)
- Kolloquiumsvorträge, Budapest, Mai: D. Lemke
- Conference on AGNs, Triest, Mai: L. Pentericci (Vortrag)
- Invited colloquium at the Institute of Radioastronomy, Bologna, Italy, May: L. Pentericci
- Kolloquiumsvortrag MPIA, Heidelberg, Mai: H.-W. Rix
- Schülertag Physik am MPIA, Mai: A. M. Quetz, H.-W. Rix
- Kolloquiumsvortrag „The Growth of Density Fluctuations and Structure in an Expanding Universe“, Universität Heidelberg, Mai: H.-W. Rix
- Kolloquiumsvortrag „Black Holes in Galaxies“, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Mai: H.-W. Rix
- Workshop „Low Mass Star Formation“, Ringberg, Juni: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Galaxy Disks and Disk Galaxies“, Rom, Juni: N. Cretton (eingeladener Vortrag), M. Geyer (Poster), T. Kranz, T. Naab (2 Poster), H.-W. Rix (Vortrag)
- Star Formation Workshop, MPIA, Heidelberg, Juni: E. K. Grebel (Vortrag)

- Ringberg-Workshop: „Science with the LBT“, Rottach-Egern, Juni: E. K. Grebel (Vortrag)
- Öffentlicher Vortrag, Trebur/Rüsselsheim, Juni: D. Lemke
- GAFOS-Meeting, Irvine, Kalifornien, Juni: H.-W. Rix
- Workshop „Disk Galaxies and Galaxy Disks“, Rom, Juni: A. Slyz
- Workshop in Honour of Prof. G. J. Wasserburg, Turin, Juni: C. Travaglio (eingeladener Vortrag)
- Workshop „Molecular Clouds and Star Formation“, Heidelberg, Juli: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Dark Matter in Astro and Particle Physics – Dark 2000“, Heidelberg, Juli: T. Kranz
- SPIE: „Infrared Spaceborne Remote Sensing VIII“, San Diego, Juli: O. Krause (Vortrag)
- Konferenz „Infrared Thermography QIRT“, Reims, Juli: D. Lemke (eingeladener Planarvortrag)
- COSPAR Space IR, Warschau, Juli: D. Lemke (eingeladener Vortrag)
- NEON Sommerschule, Calar Alto, Juli: H.-J. Röser (Imaging and Photometry, eingeladener Vortrag)
- Workshop on „Star Formation“, Heidelberg, Juli: A. Slyz
- Conference on „Nuclei in the Cosmos VI“, Aarhus, Denmark, Juli: C. Travaglio (Vortrag und 3 Poster)
- Workshop „Dark Matter Halos“, Santa Cruz, USA, August: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- MPA/ESO/MPE Joint Astronomy Conference, Garching, August: M. Kümmel (Vortrag)
- VC³ – Victoria Computational Cosmology Conference, Victoria, Canada, August: B. von Kuhlmann
- IAU Symposium 204: „The Extragalactic Infrared Background and its Cosmological Implications“, Manchester, August: D. Lemke (eingeladener Vortrag), M. Stickel (Poster)
- AG-Tagung, Bremen, September: P. Abraham (Splintermeeting ISO: Vortrag), C. Bailer-Jones (Vortrag), M. Geyer (Kurzvortrag, Poster), E. K. Grebel (eingeladener Vortrag, Poster), D. Harbeck (Vortrag, 2 Poster), S. Hotzel (Splintermeeting ISO: Vortrag), D. Lemke (Splintermeeting ISO: Organisation), R. Mundt (Vortrag), T. Naab (Vortrag), M. Stickel (Splintermeeting ISO: Vortrag)
- Sloan Collaboration Meeting, Johns Hopkins University, Baltimore, September: E. K. Grebel (Vortrag), M. Odenkirchen (Vortrag)
- XIAGUSP Advanced School on Astrophysics: „Galaxy and Stellar Evolution“, Angra dos Reis, Brazil, September: D. Harbeck, E. K. Grebel (Vorlesungen)
- Summer School on „Space and Ground Based Optical & Infrared Interferometry“, Leiden, September: Ch. Leinert (eingeladener Vortrag), P. Schuller (Poster)
- Öffentlicher Vortrag, Rüsselsheim, September: A. M. Quetz
- ESO/ECF/STScI Workshop on „Deep Fields“, Garching, Oktober: M. Kümmel (Poster), L. Pentericci (Poster), M. Stickel (Poster)
- Konferenz „Modes of Star Formation“, Heidelberg, Oktober: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Star Bursts“, Ringberg, Oktober: A. Burkert
- Joint Colloquium, MPE/MPA/ESO, Garching, Oktober: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

Internationaler Workshop „Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations“ am MPIA, Oktober: E. K. Grebel (Organisation), D. Harbeck (Poster), M. Odenkirchen (Poster)

Öffentlicher Vortrag, Nordenham, Oktober: D. Lemke

Wissenschaftsshow, WDR, Köln, Oktober: H.-W. Rix

Kolloquium am Institut für Theoretische Physik und Astrophysik der Universität Kiel, November: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

Konferenz „Evolution of the Cosmos“, Paris, France, November: A. Burkert (eingeladener Vortrag)

Physikalisches Kolloquium an der Universität Hamburg, November: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

IAU Site 2000, Marrakech, November 2000: R. Grebel

Konferenz „Ionized Gaseous Nebulae“, Mexico City, November: S. Ligori (Poster)

Sloan Digital Sky Survey, Volkssternwarte Bonn, November: H.-W. Rix (Vortrag)

Kolloquium „Numerical Hydrodynamics from Gas-Kinetic Theory“, Leicester, November: A. Slyz

Brown Bag Cosmology Lunch Seminar: „Numerical Hydrodynamics“, Oxford, November: A. Slyz

Konferenz „Emission Lines from Jet Flows“, Isla de Mujeres, Mexiko, November: R. Mundt
Vortrag „Astrologie – Wissenschaft oder Aberglaube?“, FH Zweibrücken, Dezember: J. Fried

Kolloquium an der Sternwarte der Universität Göttingen, Dezember: E. K. Grebel (eingeladener Vortrag)

FIRST Science Conference, Toledo, Dezember: M. Haas (Vortrag), M. Stickel (Vortrag)

Workshop on „Starbursts and the Structure and Evolution of Galaxies“, Puna, Dezember: A. Slyz (eingeladener Vortrag)

8 Veröffentlichungen

8.1 Im Berichtsjahr sind im Druck erschienen:

Ábrahám, P., L.G. Balázs, M. Kun: Morphology and Kinematics of the Cepheus Bubble. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 645–656

Ábrahám, P., C. Leinert: ISO Observations of Binary T Tau Stars. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 34–35

Ábrahám, P., C. Leinert, A. Burkert, T. Henning, D. Lemke: Far-infrared photometry and mapping of Herbig Ae/Be stars with ISO. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 965–982

Ábrahám, P., C. Leinert, D. Lemke, A. Burkert, T. Henning: ISOPHOT Observations of the circumstellar environment of young stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 16

Ábrahám, P., S. Ligori, C. Leinert, A. Burkert, T. Henning, D. Lemke: New mid- and far-infrared photometry of selected Herbig Ae/Be stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), B02

Acosta-Pulido, J.A., C. Gabriel, H.O. Castañeda: Transient Effects in ISOPHOT Data: Status of Modelling and Correction Procedures. *Exp. Astron.* **10** (2000), 333–346

- Alton, P.B., E.M. Xilouris, S. Bianchi, J. Davies, N. Kylafis: Dust properties of external galaxies: NGC 891 revisited. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 795
- Andersen, R., A. Burkert: The Self-regulated Evolution of Dwarf Galaxies. *Astrophys. J.* **531** (2000), 296–311
- Bacciotti, F., R. Mundt, T.P. Ray, J. Eislöffel, J. Solf, M. Camenzind: HST/STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tau: Structure and Kinematics on Sub-arcsecond Scales. *Astrophys. J.* **537** (2000), L49–L53
- Bailer-Jones, C.A.L.: Stellar Parameters from very Low Resolution Spectra and Medium Band Filters. $T_{\text{eff}}-logg$ and $[M/H]$ using neutral networks. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 197–205
- Bailer-Jones, C.A.L., P. Bizenberger, C. Storz: Achieving a wide field near infrared camera for the Calar Alto 3.5m telescope. In: Iye, M., Moorwood, A.F. (eds.): *Optical and IR Telescope Instrumentation and Detectors*. Proc. SPIE **4008** (2000), 1305
- Bailer-Jones, C.A.L., R. Mundt: A search for variability at and below the hydrogen burning limit. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 341
- Bailer-Jones, C.A.L., R. Mundt: Surface Features and Variability of L Dwarfs and Brown Dwarfs. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 8
- Barrado y Navascués, D., C.P. Deliyannis, J.R. Stauffer: WIYN Open Cluster Study: Lithium in Cold Dwarfs of the M35 Open Cluster. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 265–268
- Barrado y Navascués, D., J.R. Stauffer, B.M. Patten: A Lithium Age for the Young Cluster IC 2391. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 269–272
- Bendo, G.J., R. D. Joseph, M. Wells, P. Gallais, M. Haas, A.M. Heras, U. Klaas, R.J. Laureijs, K. Leech, L. Metcalfe, M. Rowan-Robinson, B. Schulz, C. Telesco: Star Formation in a magnitude-limited sample of spiral galaxies. In: Laureijs, R.J., Leech, K., Kessler, M. (eds.): *ISO beyond Point Sources: Studies of Extended Infrared Emission*. Proc. Conf. Vilspa, 14–17 September 1999. *ESA Conf. Ser.* **445** (2000), 143
- Bianchi, S., P.B. Alton, J.I. Davies: ISO observations of spiral galaxies: modelling the FIR emission. In: Laureijs, R.J., Leech, K., Kessler, M. (eds.): *ISO beyond Point Sources: Studies of Extended Infrared Emission*. Proc. Conf. Vilspa, 14–17 September 1999. *ESA Conf. Ser.* **445** (2000), 149
- Bianchi, S., J.I. Davies, P.B. Alton: Monte Carlo predictions of Far-Infrared emission from spiral galaxies. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 65–81
- Bianchi, S., J.I. Davies, P.B. Alton, M. Gerin, F. Casoli: SCUBA observations of NGC 6946. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), L13–L17
- Bianchi, S., A. Ferrara, L.J. Davies, P.B. Alton: Effects of Clumping on the Observed Properties of Dusty Galaxies. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **311** (2000), 601–610
- Binney, J.J., W. Dehnen, G. Bertelli: The age of the solar neighbourhood. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **318** (2000), 658–664
- Bodenheimer, P., A. Burkert, R. Klein, A. Boss: Multiple Fragmentation of Protostars. In: Mannings, V., Boss, A.P., Russell, S.S. (eds.): *Protostars and Planets IV*. Proc. Conf. Santa Barbara, July 1998. Univ. Arizona Press, Tucson (2000), 675–702

- Brandner, W., M.F. Corcoran, B. Brandl, Y.-H. Chu, E.K. Grebel, B. Johnson, B. Koribalski, S. Marchenko, A. Muecke, R. Mushotzky, A. Moffat, J. Pittard, A. Pollock, A. Ptak, G. Skalkowski and I. Stevens: Physical Properties of visual counterparts to X-ray sources in the giant HII region NGC 3603. *Am. Astron. Soc., HEAD Meeting* **32** (2000), 4207
- Brandner, W., E.K. Grebel, R. Barba, N.R. Walborn: Star Formation in 30 Doradus: The Next Generation. *Am. Astron. Soc. Meeting* **196** (2000), 2808
- Brandner, W., E.K. Grebel, Y.-H. Chu, H. Dottori, B. Brandl, Richling, H.W. Yorke, S. Points, H. Zinnecker: HST/WFPC2 and VLT/ISAAC Observations of Proplyds in the Giant HII Region NGC 3603. *Astrophys. J.* **119** (2000), 292–301
- Brandner, W., A. Stolte, E.K. Grebel, B. Brandl, F. Iwamuro, T. Maihara, K. Motohara, P. Baudoz, Graves, O. Guyon, M. Northcott, D. Potter: A NIR high-resolution study of Galactic Starburst Clusters. *Am. Astron. Soc. Meeting* **197** (2000), 5205
- Burkert, A.: Early stages of globular clusters. In: Noels, A., Magain, A.P., Caro, D., Jehin, E., Parmentier, G., Thoul, A.A. (eds.): *The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars*. Proc. 35th Liège Int. Astrophys. Coll. Université Liège (2000), 539
- Burkert, A.: The Structure and Evolution of Weakly Self-interacting Cold Dark Matter Halos. *Astrophys. J.* **534** (2000), L143–L146
- Burkert, A., P. Bodenheimer: Turbulent Molecular Cloud Cores: Rotational Properties. *Astrophys. J.* **543** (2000), 822–830
- Burkert, A., D. Lin: Thermal Instability and the Formation of Clumpy Gas Clouds. *Astrophys. J.* **537** (2000), 270–282
- Burkert, A., T. Naab: On the Formation of Boxy and Disky Elliptical Galaxies. In: Combes, F., Mamon, G.A., Charmandaris, V. (eds.): *Dynamics of Galaxies: from the Early Universe to the Present*. 15th IAP Meeting, 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **197** (2000), 217–221
- Burkert, A., G. Smith: A Proposed Functional Form for the Upper Mass Spectrum of Old Globular Cluster Systems. *Astrophys. J.* **542** (2000), L95–L98
- Butler, D.J., R.I. Davies, I. Richard, H. Fewes, R. Redfern, R. Michael, N. Ageorges, W. Hackenberg, R.-R. Rohloff, T. Ott, S. Hippler: Sodium layer monitoring at Calar Alto by LIDAR. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optics Systems Technology*. SPIE **4007** (2000), 358–367
- Castañeda, H.O., U. Klaas: Recognition of space weather impact on the ISOPHOT detectors. *Exp. Astron.* **10** (2000), 369–380
- Chini, R., M. Haas, U. Klaas, E. Kreysa, D. Lemke, K. Meisenheimer, S.A.H. Müller, M. Stichel: The ISOPHOT View of Quasars and Radiogalaxies. In: Lemke, D., Stichel, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. *Lect. Notes Phys.* **548** (2000), 169–176
- Clemens, D.P., J. Bookbinder, A. Goodman, H. Kristen, P. Myers, P. Padoan, K. Wood, M. H. Heyer, C. Heiles, T.J. Jones, J. Dickey, E. Young, G. Rieke, K. Dow, C.D. Dowell, B. Draine, J. Greaves, U. Klaas, R.J. Laureijs, A. Lazarian, B. Schulz, E. Zweibel: The Milky Way Magnetic Field Mapping Mission: M4. *Am. Astron. Soc., HEAD Meeting* **32** (2000), 5208
- Cretton, N., H.-W. Rix, P.T. de Zeeuw: The Distribution of Stellar Orbits in the Giant Elliptical Galaxy NGC 2320. *Astrophys. J.* **536** (2000), 319–330
- Davies, R., A. Eckart, W. Hackenberg, T. Ott, A. Wirth, M. Kasper, A. Quirrenbach: The ALFA Laser Guide Star: Operation and Results. *Exp. Astron.* **10** (2000), 103
- Davies, R.I., M.E. Kasper, N.A. Thatte, M. Tecza, L.E. Tacconi-Garman, S.W. Anders, T. Herbst: ALFA and 3D: integral field spectroscopy with adaptive optics. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optics Systems Technology*. SPIE **4007** (2000), 952–961

- Dehnen, W.: Another N-body Code. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), C01
- Dehnen, W.: The Distribution of Nearby Stars in Velocity Space. In: Merritt, D.R., Valluri, M., Sellwood, J.A. (eds.): *Galaxy Dynamics. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **182** (2000), 297
- Dehnen, W.: The Effect of the Outer Lindblad Resonance of the Galactic Bar on the Local Stellar Velocity Distribution. *Astron. J.* **119** (2000), 800–812
- Dehnen, W.: A Very Fast and Momentum-Conserving Tree Code. *Astrophys. J.* **536** (2000), 39–42
- Dennefeld, M., R. Gredel, A. Pizzella, P. Leisy, A. Budovicova, M. Markoulaki, I. Pascucci: Supernova 2000ew in MCG +5-56-007. *IAU Conf. Proc.* **7457** (2000), 4
- Dieball, E.K. Grebel: Studies of Binary Star Cluster Candidates in the Bar of the LMC. II. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), 897–909
- Dieball, E.K. Grebel, C. Theis: Studies of Binary Star Cluster Candidates in the Bar of the LMC. I. SL 353 & SL 349. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), 144–153
- Docobo, J.A., C. Alvarez, J.F. Lahulla, V. Lancharesi, A. Aguirre: CCD measurements of visual double stars from the German-Spanish Astronomical Center at Calar Alto. *Astron. Nachr.* **321** (2000), 53
- Dole, H., R. Gispert, G. Lagache, J.-L. Puget, H. Aussel, F.R. Bouchet, P. Ciliegi, D.L. Clements, C. Cesarsky, F.-X. Désert, D. Elbaz, A. Franceschini, B. Guiderdoni, M. Harwit, R.J. Laureijs, D. Lemke, R.G. McMahon, A.F.M. Moorwood, S. Oliver, W.T. Reach, M. Rowan-Robinson, M. Stickle: FIRBACK Source Counts and Cosmological Implications. In: Lemke, D., Stickle, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe. Lect. Notes Phys.* **548** (2000), 54–61
- Eckart, A., S. Hippler, A. Glindemann, W. Hackenberg, A. Quirrenbach, P. Kalas, M. Kasper, R.I. Davies, T. Ott, S. Rabien, D. Butler, H. C. Holstenberg, D. Looze, R.-R. Rohloff, S.J. Wagner, N. Wilnhammer, D. Hamilton, S.V.W. Beckwith, I. Appenzeller, G. Genzel: ALFA: The MPIA/MPE Laser Guide Star AO System. *Exp. Astron.* **10** (2000), 1–3
- Efstathiou, A., S. Oliver, M. Rowan-Robinson, C. Surace, T. Sumner, P. Hèraudeau, M.J.D. Linden-Vørnle, D. Rigopoulou, S. Serjeant, R.G. Mann, C.J. Cesarsky, L. Danese, A. Franceschini, R. Genzel, A. Lawrence, D. Lemke, R.G. McMahon, G. Miley, J.-L. Puget, B. Rocca-Volmerange: The European Large Area ISO survey III: 90 μm extragalactic source counts. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **319** (2000), 1169–1177
- Eisloffel, J., R. Mundt, T.P. Ray, L.F. Rodriguez: Collimation and Propagation of Stellar Jets. In: Mannings, V., Boss, A.P., Russell, S.S. (eds.): *Protostars and Planets IV. Proc. Conf. Santa Barbara, July 1998. Univ. Arizona Press, Tucson* (2000), 815–840
- Elsässer, H.: Gefahren aus dem Weltall? *Naturwiss. Rundsch.* **53** (2000), 61–68
- Evans, N., M. Wilkinson, P. Guhathakurta, E.K. Grebel, S.S. Vogt: Dynamical Mass Estimates for the Halo of M31 from Keck Spectroscopy. *Astrophys. J.* **540** (2000), L9–L12
- Feldt, M., T. Henning, B. Stecklum: Massereiche Sterne – Entstehung und Frühphasen. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 950–955
- Feldt, M., M.E. Kasper, F. Eisenhauer, S. Hippler: The Impact of Adaptive Optics on Star Formation research. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optics Systems Technology. SPIE* **4007** (2000), 847–856
- Feldt, M., M.E. Kasper, T. Herbst, F. Eisenhauer: Adaptive Optics in Star Formation Research – The Example of ALFA. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), A17
- Franx, M., A. Moorwood, H. Rix, K. Kuijken, H. Rottgering, P. van der Werf, P. van Dokkum, I. Labbe, G. Rudnick: FIRES at the VLT: the Faint InfraRed Extragalactic Survey. *Messenger* **99** (2000), 20–22

- Fried, J.W., B. von Kuhlmann, K. Meisenheimer, H.-W. Rix, C. Wolf, H.H. Hippelein, M. Kümmel, S. Phleps, H.-J. Röser, I. Thiering, C. Maier: The Luminosity Function Of Field Galaxies And Its Evolution Since $z = 1$. *Astron. Astrophys.* **367** (2000), 788–800
- Gabriel, C., J.A. Acosta-Pulido: Deglitching Methods by the ISOPHOT Interactive Analysis. *Exp. Astron.* **10** (2000), 319–331
- Gallagher, J., E.K. Grebel, P. Kroupa, D. McLaughlin, H. Zinnecker, S.F. Portegies Zwart: A few General Remarks from the Final Discussion of the Workshop on Massive Stellar Clusters. In: Lançon, A., Boily, C.M. (eds.): *Massive Stellar Clusters. Proc. Workshop, Strasbourg 1999.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **211** (2000), 310–318
- Gallino, R., M. Busso, M. Lugaro, C. Travaglio, O. Straniero: s-process Nucleosynthesis in Intermediate Mass AGB Stars and its Metallicity Dependence. In: Noels, A., Magain, A.P., Caro, D., Jehin, E., Parmentier, G., Thoul, A.A. (eds.): *The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars. Proc. 35th Liège Int. Astrophys. Coll. Université Liège* (2000), 81
- Geffert, M., M. Odenkirchen: Kinematics of globular clusters based on Hipparcos calibrated proper motions. In: Noels, A., Magain, A.P., Caro, D., Jehin, E., Parmentier, G., Thoul, A.A. (eds.): *The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars. Proc. 35th Liège Int. Astrophys. Coll. Université Liège* (2000), 303
- Geyer, M.P., A. Burkert: Gas Expulsion from Star Forming Regions and the Formation of Globular Clusters. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 46
- Geyer, M.P., F. Schmitz: Radial stellar oscillations under the influence of the dynamics of the atmosphere – a one-dimensional approach. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 340–348
- Glindemann, A., S. Hippler, W. Hackenberg: Adaptive Optics on Large Telescopes. *Exp. Astron.* **10** (2000), 5–47
- Gould, A., H.-W. Rix: Binary Black Hole Mergers from Planet-like Migrations. *Astrophys. J.* **532** (2000), 29–32
- Grebel, E.K.: Star Clusters in Local Group Galaxies – Impact of Environment on Their Evolution and Survival. In: Lançon, A., Boily, C.M. (eds.): *Massive Stellar Clusters. Proc. Workshop, Strasbourg 1999.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **211** (2000), 262–266
- Grebel, E.K.: Star Formation Histories and Properties of Dwarf Galaxies in the Local Volume. *Am. Astron. Soc. Meeting* **196** (2000), 2001
- Grebel, E.K.: The Star Formation History of the Local Group. In: Favata, F., Kaas, A.A., Wilson A. (eds.): *Star Formation from the Small to the Large Scale. ESA Conf. Proc.* **445** (2000), 87–98
- Grebel, E.K., R. Braun, W.B. Burton: Are Compact High-Velocity Clouds The Missing Local Group Satellites? *Am. Astron. Soc. Meeting* **196** (2000), 2809
- Grebel, E.K., R. Braun, W.B. Burton: Do Compact High-Velocity Clouds Have Stellar Counterparts? In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 55
- Grebel, E.K., Y.-H. Chu: Hubble Space Telescope Photometry of Hodge 301: An “Old” Cluster in 30 Doradus. *Astron. J.* **119** (2000), 787–799
- Grebel, E.K., A. Dolphin, P. Guhathakurta: Discovery of a Globular Cluster in M31’s Dwarf Spheroidal Companion Andromeda I. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 61
- Grebel, E.K., P. Seitzer, A.E. Dolphin, D. Geisler, P. Guhathakurta, P.W. Hodge, I.D. Karachentsev, V. Karachentseva, A. Sarajedini: First Results from an HST Snapshot Survey for Nearby Dwarf Galaxy Candidates. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 69

- Grosbol, P., D. Block, P. Patsis: Location of Dust Lanes in Spiral Galaxies. In: Combes, F., Mamon, G.A., Charmandaris, V. (eds.): Dynamics of Galaxies: from the Early Universe to the Present. 15th IAP Meeting, 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **197** (2000), 191
- Guhathakurta, P., D.B. Reitzel, E.K. Grebel: Keck studies of M31's stellar halo. In: Bergeron, J. (ed.): Discoveries and Research Prospects from 8- to 10-Meter-Class Telescopes. Proc. SPIE **4005** (2000), 168–179
- Gutiérrez, C.M., F. Prada, M. Azzaro: The Morphology of Satellites in External Galaxies. In: Combes, F., Mamon, G.A., Charmandaris, V. (eds.): Dynamics of Galaxies: from the Early Universe to the Present. 15th IAP Meeting, 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **197** (2000), 345–346
- Haas, M.: Cold dust in M31 as mapped by ISO. In: Berkhuijsen, E.M. Beck, R., Walterbos, R.A.M. (eds.): The Interstellar Medium in M31 and M33. Proc. WE-Heraeus Seminar 232. Ber. Astron., Shaker, Aachen (2000), 69
- Haas, M., U. Klaas, I. Coulson, E. Thommes, C. Xu: The cold dust concentrations in the colliding galaxies NGC 4038/39. Astron. Astrophys. **356** (2000), L83–L87
- Haas, M., S.A.H. Müller, R. Chini, K. Meisenheimer, U. Klaas, D. Lemke, E. Kreysa, M. Camenzind: Dust in PG-Quasars as Seen by ISO. Astron. Astrophys. **354** (2000), 453–466
- Hackenberg, W., A. Eckart, J. Davies, S. Rabien, T. Ott, M. Kasper, S. Hippler, A. Quirrenbach: Near-Infrared Adaptive Optics Observations of Galaxy Cluster: Abell 262 at $z = 0.0157$, J1836. 3CR at $z = 0.414$, and PKS0743–006 at $z = 0.994$. Astron. Astrophys. **363** (2000), 41–61
- Häfner, R., N.W. Evans, W. Dehnen, J.J. Binney: A dynamical model of the inner Galaxy. Mon. Not. R. Astron. Soc. **314** (2000), 433–452
- Häfner, R., W. Evans, W. Dehnen, J. Binney: Dynamical Models of the Inner Milky Way. In: Merritt, D.R., Valluri, M., Sellwood, J.A. (eds.): Galaxy Dynamics. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **182** (2000), 433–453
- Harbeck, D., E.K. Grebel, J. Holtzman, D. Geisler, A. Sarajedini: Deep Wide Field Imaging of the Sextans Dwarf Spheroidal Galaxy. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **17** (2000), 52
- Harbeck, D., E.K. Grebel, G.H. Smith: Cyanogen Variations in the Second Parameter Globular Cluster NGC 7006. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **17** (2000), 45
- Heitsch, F., E.G. Zweibel, P.S. Li, M.-M. Mac Low, M.L. Norman: From Simulations to Observations: Polarization Maps of Star-Forming Regions. Am. Astron. Soc. Meeting **197** (2000), 513
- Henning, T., R. Launhard, A. Burkert: Massive Young Stellar Objects with Molecular Outflows. Astron. Astrophys. **353** (2000), 211–226
- Herbst, T.M.: First Results with a Wide-Field Near-Infrared Integral Field Unit. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **195** (2000), 333
- Herbst, T.M., H.-W. Rix, P. Bizenberger, M. Ollivier: LINC: A Near Infrared Beam Combiner for the Large Binocular Telescope. In: Lèna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. Proc. SPIE **4006** (2000), 43–53
- Hippelein, H., M. Haas, D. Lemke, M. Stickel, R. Tuffs, U. Klaas, H. Völk: Cold dust in M33. In: Berkhuijsen, E.M. Beck, R., Walterbos, R.A.M. (eds.): The Interstellar Medium in M31 and M33. Proc. WE-Heraeus Seminar 232. Ber. Astron., Shaker, Aachen (2000), 81–84

- Hippler, S., W. Jaffe, R.J. Mathar, C. Storz, K. Wagner, W.D. Cotton, G. Perrin, M. Feldt: MIDI: controlling a two 8-m telescope Michelson interferometer. In: Lèna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): *Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy*. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. Proc. SPIE **4006** (2000), 92–98
- Hippler, S., M. Kasper, M. Feldt, R. Weiss, D.P. Looze, L. Montoya: ALFA: three years of experience in adaptive optics with a laser guide star. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optics Systems Technology*. SPIE **4007** (2000), 41–49
- Ho, L.C., G. Rudnick, H.-W. Rix, J.C. Shields, D.H. McIntosh, A. V. Filipenko, W.L.W. Sargent, M. Eracleous: Double-Peaked Broad Emission Lines in NGC 4450 and Other Liners. *Astrophys. J.* **541** (2000), 120–125
- Hodge, P.W., D.B. Zucker, E.K. Grebel: An Emission Line Survey of Nearby Dwarf Galaxy Candidates. *Am. Astron. Soc. Meeting* **197** (2000), 3812
- Hopwood, M.E.L., A. Evans, T.P. Roberts, M.R. Burleigh, M. Odenkirchen, A.P. Beardmore, T. O'Brien, R.D. Jeffries, A. Penny, S.P.S. Eyres: A possible detection of diffuse extended X-ray emission in the environment of the globular cluster NGC 6779. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **316** (2000), L5–L8
- Hotzel, S., D. Lemke: Cold, dense cores in molecular clouds observed with the ISOPHOT serendipity survey. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), B08
- Hotzel, S., D. Lemke, O. Krause, M. Stickel, L.V. Tóth: Chamaeleon's Cold Cloud Cores. In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 259–266
- Hozumi, S., A. Burkert, T. Fujiwara: The Origin and Formation of Cuspy Density Profiles through Violent Relaxation of Stellar Systems. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **311** (2000), 377–384
- Hujeirat, A., P. Myers, M. Camenzind, A. Burkert: Collapse of weakly ionized rotating turbulent Cloud Cores. *New Astron.* **4** (2000), 601–613
- Ibata, R., M. Irwin, O. Bienaymé, R.-D. Scholz, J. Guibert: Discovery of High Proper-Motion Ancient White Dwarfs: Nearby Massive Compact Halo Objects. *Astrophys. J.* **532** (2000), L41–L45
- Ibata, R., M. Irwin, G. Lewis, A. Stolte: Galactic halo substructure in the Sloan Digital Sky Survey: the ancient tidal stream from the Sagittarius dwarf galaxy. *Astrophys. J.* **547** (2000), L133–L136
- Ida, S., J. Larwood, A. Burkert: Evidence for Early Stellar Encounters in the Orbital Distribution of Edgeworth-Kuiper Belt Objects. *Astrophys. J.* **528** (2000), 351–356
- Jaffe, W., S. Hippler, G. Perrin: FITS Data Formats for Optical/IR Interferometry. In: Unwin, S., Stachnik, R. (eds.): *Working on the Fringe: Optical and IR Interferometry from Ground and Space*. Proc. Conf. Dana Point, California, USA, 24–27 May 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **194** (2000), 101–104
- Jeffries, R.D., E. Totten, D. Barrado y Navascues, N.C. Hambly: The Lithium Depletion Boundary and Age of NGC 2547. In: Pallavicini, R., Micela, G., Sciortino, S. (eds.): *Stellar Clusters and Associations: Convection, Rotation, and Dynamos*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **198** (2000), 281–284
- Juvela, M., K. Mattila, D. Lemke: Cirrus spectra of low surface brightness regions. In: Laureijs, R.J., Leech, K., Kessler, M. (eds.): *ISO beyond Point Sources: Studies of Extended Infrared Emission*. Proc. Conf. Vilspa, 14–17 September 1999. *ESA Conf. Ser.* **445** (2000), 99–104
- Juvela, M., K. Mattila, D. Lemke: Cosmic Infrared Background: ISOPHOT FIR Source counts at 90, 150 and 180 μm . In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 88–95

- Juvela, M., K. Mattila, D. Lemke: Far Infrared Extragalactic Background Radiation: I. Source Counts with ISOPHOT. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 813–822
- Kahanpää, J., M. Radovich, D. Lemke, K. Mattila: Modeling the far-infrared emission of NCG 253. In: Berkhuijsen, E.M. Beck, R., Waltherbos, R.A.M. (eds.): *The Interstellar Medium in M31 and M33*. Proc. WE-Heraeus Seminar 232. Ber. Astron., Shaker, Aachen (2000), 89
- Kamath, U., E.K. Grebel, D. Zaritsky: An H alpha Emission Line Survey in the Large Magellanic Cloud. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 56
- Kambas, A., J.I. Davies, R.M. Smith, S. Bianchi, J. Haynes: The low surface brightness extent of the Fornax Cluster. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **120** (2000), 1316–1324
- Karachentsev, I., V. Karachentseva, A.A. Suchkov, E.K. Grebel: Dwarf Galaxy Candidates Found on the SERC EJ Sky Survey. *Astron. Astrophys.* **145** (2000), 415–423
- Karachentsev, I.D., V.E. Karachentseva, A.E. Dolphin, D. Geisler, E.K. Grebel, P. Guhathakurta, P.W. Hodge, A. Sarajedini, P. Seitzer, M.E. Sharina: Dwarf spheroidal galaxies in the M81 group. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 117–129
- Karachentsev, I.D., M.E. Sharina, E.K. Grebel, A. Dolphin, D. Geisler, P. Guhathakurta, P. Hodge, V. Karachentseva, Sarajedini and P. Seitzer: WFPC2 Imaging of the Dwarf Spheroidal Galaxy ESO 410–G005. *Astrophys. J.* **542** (2000), 128–136
- Kasper, M., D. Looze, S. Hippler, M. Feldt, R. Weiss, R.I. Davies, I. Richard: Practical approach to modal basis selection and wavefront estimation. In: Wizinowich, P. (ed.): *Adaptive Optics Systems Technology*. SPIE **4007** (2000), 592–599
- Kasper, M., D. Looze, S. Hippler, T. Herbst, A. Glindemann, T. Ott: ALFA: Adaptive Optics for the Calar Alto Observatory ; Optics, Control System, and Performance. *Exp. Astron.* **10** (2000), 49–73
- Keeton, C.R., E.E. Falco, C.D. Impey, C.S. Kochanek, J. Lehár, B.A. McLeod, H.-W. Rix, J.A. Muñoz, C.Y. Peng: The Host Galaxy of the Lensed Quasar Q0957+561. *Astrophys. J.* **542** (2000), 74–93
- Kessel-Deynet, O., A. Burkert: Ionizing Radiation in Smoothed Particle Hydrodynamics. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **315** (2000), 713–721
- Kessel-Deynet, O., A. Burkert (eds.): *Star Formation 2000*. Max-Planck-Institut für Astronomie / Astrophysikalisches Institut Jena, Heidelberg (2000), 73 p.
- Khochfar, S., A. Burkert: Investigations on the Merger Scenario of Elliptical Galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 16
- Kiss, C., L. V. Tóth, A. Moór, F. Sato, S. Nikoli, J.G.A. Wouterloot: Low Mass Clouds in the Cephus-Cassiopeia void I. Khavtassi 15. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 755–766
- Klein, R., T. Henning, R. Launhardt, M. Feldt: An intermediate-mass Class 0 Object – ISO Observations of CB3. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), B06
- Klessen, R.: One-Point Probability Distribution Functions of Supersonic Turbulent Flows in Self-Gravitating Media. *Astrophys. J.* **535** (2000), 869–886
- Klessen, R.: Towards a Consistent Theory of Star Formation. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), A01
- Klessen, R., A. Burkert: The Formation of Stellar Clusters: Gaussian Cloud Conditions I. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **128** (2000), 287–139
- Klessen, R., F. Heitsch, M.M.-M.: Gravitational Collapse in Turbulent Molecular Clouds. I. Gasdynamical Turbulence. *Astrophys. J.* **353** (2000), 887–906
- Kley, W.: Evolution of an Embedded Planet in a Binary System. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 211–213

- Kley, W.: On the Migration of a System of Protoplanets. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **313** (2000), L47–L51
- Kley, W.: The Orbital Evolution of Planets in Disks. In: Garzòn, F., Eiroa, C., de Winter, D., Mahoney, T.J. (eds.): *Disks, Planetesimals, and Planets. Proc. Conf. Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, 24–28 January 2000.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **219** (2000), 64–69
- Kley, W., A. Burkert: Disks and Planets in Binary Systems. In: Garzòn, F., Eiroa, C., de Winter, D., Mahoney, T.J. (eds.): *Disks, Planetesimals, and Planets. Proc. Conf. Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, 24–28 January 2000.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **219** (2000), 189–201
- Kochanek, C.S., E.E. Falco, C.D. Impey, J. Lehàr, B.A. McLeod, H.-W. Rix, C.R. Keeton, J.A. Muñoz, C.Y. Peng: The Fundamental Plane of Gravitational Lens Galaxies and The Evolution of Early-Type Galaxies in Low-Density Environments. *Astrophys. J.* **543** (2000), 131–148
- Kochanek, C.S., E.E. Falco, C.D. Impey, J. Lehàr, B.A. McLeod, H.-W. Rix, C.R. Keeton, J.A. Muñoz, Y. Peng: The Infrared Einstein Ring in the Gravitational Lens MG J1131+0456 and the Death of the Dusty Lens Hypothesis. *Astrophys. J.* **535** (2000), 692–705
- Köhler, R., M. Kasper, T. Herbst: T Tauri S confirmed as a binary Star. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 63
- Köhler, R., M. Kunkel, C. Leinert, H. Zinnecker: Multiplicity of X-ray selected T Tauri stars in the Scorpius-Centaurus OB association. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 541–558
- Krabbe, A., B.J. Sams, G. Genzel, N. Thatte, F. Prada: Near Infrared Imaging Spectroscopy of NGC 1275. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 439–452
- Kraft, S., O. Frenzl, O. Charlier, C. Van Hoof, R.O. Katterloher, D. Rosenthal, L. Barl, U. Grözinger, J.W. Beeman: Performance of the PACS sensor arrays aboard FIRST. In: Fowler, A.M. (ed.): *Infrared Spaceborne Remote Sensing VIII. Proc. Conf. San Diego, Juli 2000.* *SPIE Proc.* **4131** (2000), 194–204
- Kranz, T., H.-W. Rix: Do Massive Spiral Arms Cause Velocity Wiggles? In: Combes, F., Mamon, G.A., Charmandaris, V. (eds.): *Dynamics of Galaxies: from the Early Universe to the Present. 15th IAP Meeting, 1999.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **197** (2000), 135–136
- Krause, O., D. Lemke, U. Grözinger, A. Böhm, H. Baumeiser, R.-R. Rohloff: A Cold Focal Plane Chopper for the PACS Instrument of the FIRST satellite – Tests of an Advanced Prototype. In: Fowler, A.M. (ed.): *Infrared Spaceborne Remote Sensing VIII. Proc. Conf. San Diego, Juli 2000.* *SPIE Proc.* **4131** (2000), 120–131
- Krusch, E., R. Chini, M. Haas, D. Lemke: Analysis of ISOPHOT maps of protostellar condensations. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), B04
- Kümmel, M.W., S.J. Wagner: A Wide Field Survey at the Northern Ecliptic Pole. I. Number Counts and Angular Correlation Functions in K. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 867–872
- Kurk, J., H. Röttgering, L. Pentericci, G. Miley: Deep Ly- α Imaging of Radio Galaxy 1138–262 at redshift 2. 2. In: Mazure, A., Le Fèvre, O., Le Brun, V. (eds.): *Clustering at High Redshift. Proc. Conf. Marseilles 1999.* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **200** (2000), 424
- Kurk, J.D., H.J.A. Röttgering, L. Pentericci, G.K. Miley, W. Van Breugel, C.L. Carilli, H. Ford, T. Heckman, P. McCarthy, A. Moorwood: A Search for clusters at high redshift. I. Candidate Ly α emitters near 1138–262 at $z = 2$. 2. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), L1–L4

- Lagache, G., J.-L. Puget, A. Abergel, F.-X. Désert, H. Dole, F.R. Bouchet, F. Boulanger, P. Ciliegi, D.L. Clements, C. Cesarsky, D. Elbaz, A. Franceschini, R. Gispert, B. Guiderdoni, L.M. Haffner, M. Harwit, R.J. Laureijs, D. Lemke, A.F.M. Moorwood, S. Oliver, W.T. Reach, R.J. Reynolds, M. Rowan-Robinson, M. Stickel, S.L. Tuft: The Extragalactic Background and Its Fluctuations in the Far-Infrared Wavelengths. In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): ISO Surveys of a Dusty Universe. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 81–87
- Laureijs, R.J., U. Herbstmeier, P. Ábrahám, U. Klaas, D. Lemke: Far-infrared Properties of Small Scale Cirrus Structure. In: Laureijs, R.J., Leech, K., Kessler, M. (eds.): ISO beyond Point Sources: Studies of Extended Infrared Emission. Proc. Conf. Vilspa, 14–17 September 1999. ESA Conf. Ser **445** (2000), 131
- Laureijs, R.J., U. Klaas, P.J. Richards, B. Schulz, P. Ábrahám: PHT – The Imaging Photo-Polarimeter. ESA ISO Data Centre, Villafranca (2000), 235 p.
- Lehár, J., E.E. Falco, C.S. Kochanek, B.A. McLeod, J.A. Muñoz, C.D. Impey, H.-W. Rix, C.R. Keeton, C.Y. Peng: Hubble Space Telescope Observations of 10 Two-Image Gravitational Lenses. *Astrophys. J.* **536** (2000), 584–605
- Lehtinen, K., L. Haikala, K. Mattila, D. Lemke: A far-infrared view of low mass star formation in the Cederblad 110 nebula of Chamaeleon I. *Astron. Astrophys.* **367** (2000), 311–332
- Lehtinen, K., K. Mattila, D. Lemke: Far-infrared ISOPHOT observations of globules. In: Laureijs, R.J., Leech, K., Kessler, M. (eds.): ISO beyond Point Sources: Studies of Extended Infrared Emission. Proc. Conf. Vilspa, 14–17 September 1999. ESA Conf. Ser **445** (2000), 137–140
- Lehtinen, K., K. Mattila, D. Lemke, L. Haikala, A. Heikkilä: ISOPHOT Far-Infrared Survey of Nearby Molecular Clouds. In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): ISO Surveys of a Dusty Universe. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 317–324
- Leinert, C.: MIDI: 10 μm interferometry with the VLTI. In: Percheron, I.J., Montilla, I., D’Arcio, L. (eds.): Course Notes from the NOVA/LEIDEN/NEVEC/ESO/ESA Workshop: Summer School on Space and Ground Based Optical and Infrared Interferometry. Proc. Conf. Leiden, 18–22 September, 2000. Sterrewacht Leiden (2000), 249–263
- Leinert, C., F. Allard, A. Richichi, P.H. Hauschildt: The Multiple System LHS 1070: a Case Study for the Onset of Dust Formation in the Atmosphere of Very Low Mass Stars. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 691–706
- Leinert, C., U. Graser, L.B.F.M. Waters, G. Perrin, B. Lopez, V. Coudé du Foresto, A. Glazenberg-Kluttig, J.C. de Haas, T.M. Herbst, W. Jaffe, P.J. Lèna, R. Lenzen, R.S. Le Poole, S. Ligori, R. Mundt, J.-W. Pel, I.L. Porro, O. von der Lühe: 10 μm interferometry on the VLTI with the MIDI instrument: a preview. In: Lèna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. Proc. SPIE **4006** (2000), 43–53
- Leinert, C., H. Jahreiß, J. Woitas, S. Zucker, T. Mazeh, A. Eckart, R. Köhler: Dynamical mass determination for the very low mass stars LHS 1070 B and C. *Astron. Astrophys.* **367** (2000), 183–188
- Leinert, C., S. Ligori, J. Woitas: A Variability Study of Haro 6–10. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 54–56
- Lemke, D., M. Stickel, U. Klaas: A Serendipity Survey of extragalactic and galactic sources with FIRST’s PACS instrument at 175 μm (PACSSS). PICC-MA-SD-001 (2000), 1–22
- Lemke, D., M. Stickel, K. Wilke (eds.): ISO Surveys of a Dusty Universe. Proc. Conf. Ringberg Castle, 8–12 November 1999. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 432 p.

- Lewis, G., R. Ibata: The Search for Cosmological Black Holes: A Surface Brightness Variability Test. *Astrophys. J.* **549** (2000), 46–54
- Lewis, G.F., R. Ibata: An Investigation of Gravitational Lensing in the Southern BL Lac PKS 0537–441. *Astrophys. J.* **528** (2000), 650–654
- Lewis, G.F., R. Ibata: Probing the Atmospheres of Planets Orbiting Microlensed Stars via Polarization Variability. *Astrophys. J.* **539** (2000), L63–L66
- Lewis, G.F., R. Ibata, J.S.B. Wyithe: Searching for MACHOS in Galaxy Clusters. *Astrophys. J.* **542** (2000), L9–L12
- Ligori, S., U. Graser, B. Grimm, R. Klein: Design and tests of the MIDI detector subsystem. In: Lèna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): *Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy*. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. Proc. SPIE **4006** (2000), 136
- Linden-Vørnle, M.J.D., H.U. Nørgaard-Nielsen, H.E. Jørgensen, L. Hansen, M. Haas, U. Klaas, P. Ábrahàm, D. Lemke, I.L. Rasmussen, H.W. Schnopper: Deep far infrared ISOPHOT survey in “Selected Area 57”. In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 169–176
- Linden-Vørnle, M.J.D., H.U. Nørgaard-Nielsen, H.E. Jørgensen, L. Hansen, U. Klaas, P. Ábrahàm, D. Lemke, I.L. Rasmussen, H.W. Schnopper: Deep far infrared ISOPHOT survey in „Selected Area 57“, I. Observations and source counts. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), L51
- Lonsdale, C.J., R. Hurt, H.E. Smith, D. Levine, C. Beichman, G. Helou, C.J. Cesarsky, D. Lemke, U. Klaas, D. Elbaz: The ISO-IRAS Faint Galaxy Survey: ISOCAM Imaging and Optical Spectroscopy. In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. Lect. Notes Phys. **548** (2000), 267–274
- Lopez, B., C. Leinert, U. Graser, L.B.F.M. Waters, G. Perrin, T. M. Herbst, H.J. Rottgering, D. Rouan, B. Stecklum, R. Mundt, H. Zinnecker, P. de Laverny, M. Feldt, J.A. Meisner, A. Dutrey, T. Henning, F. Vakili: Astrophysical potentials of the MIDI VLTI instrument. In: Lèna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): *Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy*. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. Proc. SPIE **4006** (2000), 54–67
- MacLow, M.-M., V. Ossenkopf: Characterizing the Structure of Interstellar Turbulence. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 339
- Makarov, V.V., M. Odenkirchen, S. Urban: Internal velocity dispersion in the Hyades as a test for Tycho-2 proper motions. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), 923
- Mori, M., A. Burkert: Gas Stripping of Dwarf Galaxies in Clusters of Galaxies. *Astrophys. J.* **538** (2000), 559–568
- Müller, S.A.H., K. Meisenheimer, M. Haas, R. Chini, U.A.L. Klaas, D., E. Kreysa: Dust Emission from 3C radio galaxies and quasars seen by ISO: New evidence favouring the unified scheme. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), B14
- Mundt, R., C.A.L. Bailer-Jones, M.R. Zapatero Osorio, V.J.S. Bejar, R. Rebolo, D. Barado y Navascués, E.L. Martín: Discovery of Very Young Free-floating Giant Planets in the Sigma Orionis Cluster. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 10
- Naab, T., A. Burkert: Formation of Massive Elliptical Galaxies in a Mixed Merger Scenario. In: Combes, F., Mamon, G.A., Charmandaris, V. (eds.): *Dynamics of Galaxies: from the Early Universe to the Present*. 15th IAP Meeting, 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **197** (2000), 267–269
- Nelson, A.: Observations of Binary Systems Found in Numerical Simulations. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 205–207

- Nelson, A., J.C.B. Papaloizou, F. Masset, W. Kley: The Migration and Growth of Protoplanets in Protostellar Disks. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **318** (2000), 18–36
- Nelson, A.F.: Planet Formation is Unlikely in Equal-Mass Binary Systems with a ~ 50 AU. *Astrophys. J.* **537** (2000), L65–L68
- Nelson, A.F., W. Benz, T.V. Ruzmaikina: Dynamics of Circumstellar Disks. II. Heating and Cooling. *Astrophys. J.* **529** (2000), 357–390
- O’Dell, R., W. Henney, A. Burkert: The Surprising Emission Distribution within the Helix Nebula Cometary Knots. *Astron. J.* **119** (2000), 2910–2918
- Odenkirchen, M., E.K. Grebel, W. Dehnen, R. Ibata, H.W. Rix, A. Stolte, C. Wolf, C.M. Rockosi: Detection of the Tidal Tail of the Globular Cluster Pal 5 with SDSS Commissioning Data. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 58
- Oliver, S., M. Rowan-Robinson, D.M. Alexander, O. Almaini, M. Balcells, A.C. Baker, X. Barcons, M. Barden, I. Bellas-Velidis, F. Cabrera-Guerra, R. Carballo, C.J. Cesarsky, P. Ciliegi, D.L. Clements, H. Crockett, L. Danese, A. Dapergolas, B. Drolias, N. Eaton, A. Efstathiou, E. Egami, D. Elbaz, D. Fadda, M. Fox, A. Franceschini et al.: The European Large Area ISO Survey I: Goals, Definition and Observations. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **316** (2000), 749–767
- Ortiz, J.L., P.V. Sada, L.R. Bellot Rubio, F.J. Aceituno, J. Aceituno, P.J. Gutiérrez, U. Thiele: Optical Detection of Meteoroidal Impacts on the Moon. *Nature* **405** (2000), 921–923
- Ott, T., A. Eckart, W. Hackenberg, S. Rabien, R. Davies, S. Anders, S. Hippler, M. Kasper: Adaptive Optics with a Laser Guide Star: The ALFA System. In: Unwin, S., Stachnik, R. (eds.): *Working on the Fringe: Optical and IR Interferometry from Ground and Space*. Proc. Conf. Dana Point, California, USA, 24–27 May 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **194** (2000), 331–336
- Ott, T., W. Hackenberg, Rabien, A. Eckart, S. Hippler: The ALFA Laser: Beam Relay and Control System. *Exp. Astron.* **10** (2000), 89–101
- Pel, J.-W., A.W. Glazeborg-Kluttig, J.C. de Haas, H. Hanenburg, R. Lenzen: Cold optics of MIDI: the mid-infrared interferometric instrument for the VLTI. In: Lèna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): *Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy*. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. *Proc. SPIE* **4006** (2000), 164–173
- Pentericci, L., J.D. Kurk, H.J.A. Röttgering, G.K. Miley, W. vanBreugel, C.L. Carilli, H. Ford, T. Heckman, P. McCarthy, A. Moorwood: A search for clusters at high redshift. II. A proto cluster around a radio galaxy at $z = 2.16$. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), L25–L28
- Pentericci, L., W. Van Reeve, C.L. Carilli, H.J.A. Röttgering, G.K. Miley: VLA radio continuum observations of a new sample of high redshift radio galaxies. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 121–159
- Petitjean, P., B. Aracil, R. Srianand, R. Ibata: Structure of the Mg bt II and damped Lyman-alpha systems along the line of sight to APM 08279+5255. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 457–470
- Phleps, S., K. Meisenheimer, H. Hippelein: Large Scale Structure in the Calar Alto Deep Imaging Survey. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 74
- Phleps, S., K. Meisenheimer, B. Fuchs, Ch. Wolf: CADIS deep star counts: Galactic Structure and the stellar luminosity function. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 108
- Porro, I.L., T. Berkefeld, C. Leinert: Simulation of the effects of atmospheric turbulence on mid-infrared visibility measurements with the Mid-Infrared Interferometric Instrument for the Very Large Telescope Interferometer. *Applied Optics* **39** (2000), 1643–1651

- Porro, I.L., U. Graser, C. Leinert, B. Lopez, O. von der Lühse: Estimated Performance for 10-micron Interferometry at the VLTI with the MIDI Instrument. In: Unwin, S., Stachnik, R. (eds.): Working on the Fringe: Optical and IR Interferometry from Ground and Space. Proc. Conf. Dana Point, California, USA, 24–27 May 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **194** (2000), 325–330
- Rabien, S., T. Ott, W. Hackenberg, Eckart, R.I. Davies, Kasper, A. Quirrenbach: The ALFA Laser and Analysis Tools. *Exp. Astron.* **10** (2000), 75–88
- Rafanelli, P., A. Rifatto, V. Afanasiev, S. Dodonov, K. Birkle, P. Böhm, C. Cannavacciuolo, G. Richter, J. Vennik, T. Boller, M. Radovich: Merging Signatures in the Core of Mkn 938: The Disturbed Structure of the Nuclear Region of Mkn 298. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 232–235
- Rebolo, R., M.R. Zapatero Osorio, V.J.S. Bèjar, D. Barrado y Navascues, C.A.L. Bailer-Jones, R. Mundt, E.L. Martín: Very Young Free-Floating Planets in the σ Orionis Star Cluster. In: Garzòn, F., Eiroa, C., de Winter, D., Mahoney, T.J. (eds.): Disks, Planetesimals, and Planets. Proc. Conf. Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, 24–28 January 2000. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **219** (2000), 515–522
- Richichi, A., G. Calamai, F. Lisi, B. Stecklum, T. Herbst, E. Thamm: The Peculiar Object IRAS 06088+1909. In: Wing, R.F. (ed.): The Carbon Star Phenomenon. Proc. Conf. Antalya, Turkey, 27–31 May 1996. *IAU Symp.* **177** (2000), 575
- Richichi, A., C. Leinert: A New Observation of the Triple-System Haro 6-37 In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 83–84
- Rifatto, A., P. Rafanelli, V. Afanasiev, S. Dodonov, K. Birkle, P. Böhm, T. Boller, M. Radovich, G. Richter, J. Vennik: The Disturbed Structure of the Nuclear region of Mkn 298. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 337–340
- Rohloff, R.-R., W. Laun, U. Graser, N. Ortlieb, M. Leborg: Cryo design for the VLTI MIDI instrument. In: Léna, J.P., Quirrenbach, A. (eds.): Astronomical Telescopes and Instrumentation 2000 – Interferometry in Optical Astronomy. Proc. Conf. Munich, March 27–29, 2000. *Proc. SPIE* **4006** (2000), 277–288
- Röser, H.-J., K. Meisenheimer, M. Neumann, R.G. Conway, R.A. Perley: The jet of 3C273 observed with ROSAT HRI. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 99–106
- Rousselot, P., C. Arpigny, H. Rauer, R. Gredel, J. Manfroid, A. Fitzsimmons: A fluorescence model of the C 3 radical in comets. *Am. Astron. Soc., HEAD Meeting* **32** (2000), 4101
- Rudnick, G., H.-W. Rix, M. Franx: The Rest-Frame Optical Properties of Galaxies to $z = 3$. *Am. Astron. Soc. Meeting* **197** (2000), 11702
- Rudnick, G., H.-W. Rix, R.C.J. Kennicutt: Lopsided Galaxies, Weak Interactions and Boosting the Star Formation Rate. *Astrophys. J.* **538** (2000), 569–580
- Rudnick, G., H.-W. Rix, A. Moorwood, H. Roettgering, P. van der Werf, K. Kuijken, P. van Dokkum, I. Labbe: The Evolution of Galaxies in the HDF South with FIREs at the VLT. *Am. Astron. Soc. Meeting* **196** (2000), 5604
- Sabin, T.J., C.A.L. Bailer-Jones, P.J. Withers: Accelerated learning using Gaussian process models to predict static recrystallisation in an Al-Mg alloy Modelling and Simulation in Materials. *Sci. Eng.* **8** (2000), 687–706
- Salucci, P., A. Burkert: Dark Matter Scaling Relations. *Astrophys. J.* **537** (2000), L9–L12
- Sandquist, E., R.E. Taam, A. Burkert: On the Formation of Helium Double Degenerate Stars and Pre-Cataclysmic Variables. *Astrophys. J.* **533** (2000), 984–997

- Sarzi, M., E.M. Corsini, A. Pizzella, J.C. Vega Beltran, M. Cappellari, J.G. Funes, F. Bertola: NGC 4672: A new case of an early-type disk galaxy with an orthogonally decoupled core. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 439–446
- Schmidtobreick, L., M. Haas, D. Lemke: The bright 175 μm knots of the Andromeda Galaxy. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 917–925
- Schmidtobreick, L., M. Haas, D. Lemke: The bright FIR knots in M31. In: Berkhuijsen, E.M. Beck, R., Walterbos, R.A.M. (eds.): *The Interstellar Medium in M31 and M33*. Proc. WE-Heraeus Seminar 232. Ber. Astron., Shaker, Aachen (2000), 73
- Scholz, A., J. Eisloffel, R. Mundt: Periodic Variability of Very Low Mass Stars and Brown Dwarfs. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 7
- Scholz, R.-D., M. Irwin, R. Ibata, H. Jahreiß, O.Y. Malkov: New high-proper motion survey in the Southern sky. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 958–969
- Seitzer, P., E.K. Grebel, A. Dolphin, D. Geisler, Guhathakurta, P. W. Hodge, I. Karachentsev, V. Karachentseva, A. Sarajedini: The HST Snapshot Survey of Nearby Dwarf Galaxy Candidates: Summary of Current Results. *Am. Astron. Soc. Meeting* **196** (2000), 2901
- Serjeant, S., S. Oliver, M. Rowan-Robinson, H. Crockett, V. Missoulis, T. Sumner, C. Gruppioni, R.G. Mann, N. Eaton, D. Elbaz, D.L. Clements, A.C. Baker, A. Efstathiou, C.J. Cesarsky, L. Danese, A. Franceschini, R. Genzel, A. Lawrence, D. Lemke, R.G. McMahon, G. Miley, J.-L. Puget, B. Rocca-Volmerange: The European Large Area ISO Survey II: Mid-infrared extragalactic source counts. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **316** (2000), 768–778
- Shields, J.C., H.-W. Rix, L.C. Ho, G. Rudnick, D.H. McIntosh, M. Sarzi, A. Barth, A.V. Filippenko, W.L.W. Sargent: Detecting Black Holes in Bulges and Measuring their Masses. *Am. Astron. Soc. Meeting* **196** (2000), 2115
- Shields, J.C., H.-W. Rix, D.H. McIntosh, L.C. Ho, G. Rudnick, A. V. Filippenko, W.L.W. Sargent, M. Sarzi: Evidence for a Black Hole and Accretion Disk in the LINER NGC 4203. *Astrophys. J.* **534** (2000), L27–L30
- Shigeru, I., J. Larwood, A. Burkert: Evidence of Early Stellar Encounter in the Orbital Distribution of Edgeworth-Kuiper Belt Objects. *Astrophys. J.* **528** (2000), 351–356
- Smith, M. D., M.-M. Mac Low, F. Heitsch: The Distribution of Shock Waves in Driven Supersonic Turbulence. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 333–341
- Smith, M.D., M.-M. Mac Low, J.M. Zuev: The Shock Waves in Decaying Supersonic Turbulence. *Astron. Astrophys.* **356** (2000), 287–300
- Song, I., J.-P. Caillault, D. Barrado y Navascues, J.R. Stauffer, S. Randich: Age of late Spectral Type Vega-like Stars. *Astrophys. J.* **533** (2000), 41–44
- Soubiran, C., M. Odenkirchen, J.-F.L. Campion: Fundamental properties of the open cluster NGC 2355. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 484
- Stickel, M., U. Klaas, D. Lemke, K. Mattila: FIR emission from intracluster dust in Abell clusters. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), B13
- Stickel, M., D. Lemke, C.A. Beichman, M.F. Kessler, M. Rowan-Robinson, A. Efstathiou, S. Bogun, M.F. Kessler, G. Richter: The ISOPHOT 170 μm Serendipity Survey. I. Compact Sources with Galaxy Associations. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 865–875
- Stickel, M., D. Lemke, U. Klaas, S. Hotzel, L.V. Tóth, M.F. Kessler, R.J. Laureijs, M. Burgdorf, C.A. Beichman, M. Rowan-Robinson, A. Efstathiou, S. Bogun, G. Richter, M. Braun: ISOPHOT 170 μm Serendipity Sky Survey: The First Galaxy Catalogue. In: Lemke, D., Stickel, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. *Lect. Notes Phys.* **548** (2000), 251–258

- Surace, C., A. Efstathiou, P. Héraudeau, D. Lemke, S. Oliver, M. Rowan-Robinson, E. Consortium: The European Large Area ISO Survey: ISOPHOT Final Analysis – Number Counts. In: Lemke, D., Stickle, M., Wilke, K. (eds.): *ISO Surveys of a Dusty Universe*. *Lect. Notes Phys.* **548** (2000), 36–39
- Tóth, L.V., S. Hotzel, O. Krause, K. Lehtinen, D. Lemke, K. Mattila, M. Stickle, R.J. Laureijs: ISOPHOT Serendipity Survey observations of interstellar clouds. I. Detection of the coldest cores in Chamaeleon. *Astron. Astrophys.* **364** (2000), 769–779
- Travaglio, C., A. Burkert, D. Galli, A. Noels: Inhomogeneous Chemical Evolution of the Galactic Halo. In: Noels, A., Magain, A.P., Caro, D., Jehin, E., Parmentier, G., Thoul, A.A. (eds.): *The Galactic Halo: From Globular Clusters to Field Stars*. *Proc. 35th Liège Int. Astrophys. Coll. Université Liège* (2000), 135
- Travaglio, C., D. Galli, A. Burkert: Inhomogeneous Chemical Evolution of the Galactic Halo: Abundance of r-process Elements. *Astrophys. J.* **547** (2000), 217–230
- Wetzstein, M., T. Naab, A. Nelson, O. Kessel-Deynet, A. Burkert: A New Code for SPH and N-Body Simulations. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 42
- Winn, J.N., J.N. Hewitt, P. Schechter, A. Dressler, E.E. Falco, C. D. Impey, C.S. Kochanek, J. Lehár, J.E.J. Lovell, B.A. McLeod, N.D. Morgan, J.A. Muñoz, H.-W. Rix, M.T. Ruiz: PMN J1838–3427: A New Gravitationally Lensed Quasar. *Astron. J.* **120** (2000), 2868–2878
- Woitas, J., C. Leinert: Orbital Motion in T Tauri Binary Systems. In: Kessel-Deynet, O., Burkert, A. (eds.): *Star Formation 2000*. Max-Planck-Inst. Astron. und Astrophys. Inst. Jena. *Proc. Conf. Ringberg Castle 21–24 June 2000*. Heidelberg (2000), 33–34
- Woitas, J., C. Leinert: Properties of the components in close T Tauri binary systems. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. *Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 57–59
- Woitas, J., C. Leinert, H. Jahreiß, T. Henry, O.G. Franz, L.H. Wassermann: The Nearby M-Dwarf System Gliese 866 Revisited. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 253–256
- Wolf, C., K. Meisenheimer, H.-J. Röser: Multicolor Classification of Astronomical Objects. In: Jähne, B., Haukecker, H. (eds.): *Computer Vision and Applications: A guide for Students and Practitioners*. Academic Press, San Diego/London (2000), 656–657
- Wolf, C., K. Meisenheimer, H.-J. Röser, S.V.W. Beckwith, R. Fockenbrock, H. Hippelein, B. von Kuhlmann, S. Phleps, E. Thommes: Have Most High-Redshift Quasars Been Overlooked? In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): *Imaging the Universe in Three Dimensions*. *Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999*. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 398–403
- Zapatero Osario, M.R., V. Bèjar, E.L. Martín, R. Rebolo, D. Barrado y Navascuès, C.A.L. Bailer-Jones, R. Mundt: Discovery of very young, free floating giant planets in the Sigma Orionis cluster. *Science* **290** (2000), 103–107
- Zaritsky, D., J. Harris, E.K. Grebel, I. Thompson: The Morphologies of the Small Magellanic Cloud. *Astrophys. J.* **534** (2000), L53–L56
- Ziegler, M., A. Burkert: Star Formation in Turbulent Molecular Cloud Cores. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 09

8.2 Diplomarbeiten

- Krause, O.: Ein Chopper für das Spektrophotometer PACS im Weltraumteleskop FIRST. Diploma Thesis University Heidelberg 2000

8.3 Dissertationen

- Baumann, O.: Erstellung einer Galaxienhaufen-Stichprobe auf der Grundlage eines tiefen photographischen Datensatzes. PhD Thesis University Heidelberg 2000

Kasper, M.: Optimization of an adaptive optics system and its application to high-resolution imaging spectroscopy of T Tauri. PhD Thesis University Heidelberg 2000

Naab, T.: Structure and dynamics of interacting galaxies. PhD Thesis University Heidelberg 2000

8.4 Am Ende des Berichtsjahres

waren von Zeitschriften und Verlagen mit Refereesystem angenommen:

Bailer-Jones, C.A.L., R. Mundt: Variability in ultra cool dwarfs: evidence for the evolution of surface features. *Astron. Astrophys.*

Barth, A.J., L.C. Ho, A.V. Filippenko, H.-W. Rix, W.L.W. Sargent: The Broad-Line and Narrow-Line Regions of the LINER NGC 4579. *Astrophys. J.*

Barth, A.J., M. Sarzi, H.-W. Rix, L.C. Ho, A.V. Filippenko, W.L.W. Sargent: A Supermassive Black Hole in the S0 Galaxy NGC 3245. *Astrophys. J.*

Béjar, V.J.S., E.L. Martín, M.R. Zapatero Osorio, R. Rebolo, D. Barrado y Navascues, C.A.L. Bailer-Jones, R. Mundt, I. Baraffe, G. Chabrie, F. Allard: The Substellar Mass Function in Sigma Orionis. *Astrophys. J.*

Bemmel, I. van, B. Wilkes, P. Barthel (eds.): The infrared to millimetre spectral energy distributions of ultra-luminous infrared galaxies. *New Astron. Rev.*

Berkefeld, T., A. Glindemann, S. Hippler: Multi-Conjugate Adaptive Optics with two Deformable Mirrors – Requirements and Performance. *Exp. Astron.*

Boeker, T., R.P. van der Marel, L. Mazzuca, H.-W. Rix, L.C. Ho, J.C. Shields: Super-Massive Black Holes in Bulges. *Astrophys. J.*

Busso, M., R. Gallino, D.L. Lambert, C. Travaglio, V.V. Smith, S. Randich, D. Galli, J. Lattanzio, L.M. Elliott, M. Forestini, F. Ferrini: Nucleosynthesis and Mixing on the Asymptotic Giant Branch. III. Predicted and Observed s-process abundances. Galactic chemical evolution of Lithium: interplay between stellar sources. *Astrophys. J.*

Cretton, N., T. Naab, H.-W. Rix, A. Burkert: The kinematics of 3:1-merger remnants and the formation of low-luminosity elliptical galaxies. *Astrophys. J.*

Davies, R., M. Tecza, L.W. Looney, F. Eisenhauer, L.E. Sacconi, N. Thatte, T. Ott, S. Rabien, S. Hippler, M. Kasper: Adaptive Optics Integral Field Spectroscopy of the Young Stellar Objects in LK H alpha 225. *Astrophys. J.*

Dehnen, W.: Toward optimal softening in 3D N-body codes: I. Minimizing the force error. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*

Dye, S., A.N. Taylor, E.M. Thommes, K. Meisenheimer, C. Wolf, J. A. Peacock: Gravitational lens magnification by Abell 1689: distortion of the background luminosity function. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*

Geyer, M.P., A. Burkert: The Effect of Gas Loss on the Formation of Bound Stellar Clusters. *Mon. Not. R. Astron. Soc.*

Guenther, E.W., G. Torres, N. Stout Batalha, V. Joergens, R. Neuhäuser, J. Vijapurkar, M. Fernandez, R. Mundt: RXJ1603. 8–3938 – A Surprising Pre-Main Sequence Spectroscopic Binary. *Astron. Astrophys.*

Heitsch, F., M.-M. Mac Low, R.S. Klessen: Gravitational Collapse in Turbulent Molecular Clouds. II. Magneto-hydrodynamical Turbulence. *Astrophys. J.*

Henning, T., M. Feldt, B. Stecklum, R. Klein: High-Resolution Imaging of Ultracompact HII Regions III – G11. 11–0. 40 and G341. 21–0. 21. *Astron. Astrophys.*

Huang, J.-S., D. Thompson, M. W. Kümmel, K. Meisenheimer, C. Wolf, S.V.W. Beckwith, R. Fockenbrock, J. Fried, H. Hippelein, B. von Kuhlmann, S. Phleps, H.-J. Röser, E. Thommes: The Calar Alto Deep Imaging Survey: K-band Galaxy Number Counts. *Astron. Astrophys.*

- Ibata, R., G. Lewis, M. Irwin, E. Totten, T. Quinn: Great Circle tidal streams: evidence for a nearly spherical massive dark halo around the Milky Way. *Astrophys. J.*
- Jensen, B.L., J.U. Fynbo, J. Gorosabel, J. Hjorth, S. Holland, P. Møller, B. Thomsen, G. Björnsson, H. Pedersen, I. Burud, A. Henden, N.R. Tanvir, C.J. Davis, P. Vreeswijk, E. Rol, K. Hurley, T. Cline, J. Trombka, M.T., R. Starr, J. Goldsten, A.J. Castro-Tirado, J. Greiner, C.A.L. Bailer-Jones, M. Kümmel et al.: The Afterglow of the Short/Intermediate-Duration Gamma-ray Burst GRB 00301C: A Reddened Jet at $z = 2.04$. *Astron. Astrophys.*
- Kasper, M.E., M. Feldt, T.M. Herbst, S. Hippler, T. Ott, L.E. Tacconi-Garman: Spatially Resolved Spectroscopy of T Tauri. *Astrophys. J.*
- Lehtinen, K., L.K. Haikala, K. Mattila, D. Lemke: ISOPHOT far-infrared observations of the Cederblad 110 star formation region. *Astron. Astrophys.*
- Leinert, C., T.L. Beck, S. Ligor, M. Simon, J. Woitas, R.R. Howell: The near-infrared and ice-band variability of Haro 6-10. *Astron. Astrophys.*
- Meisenheimer, K., M. Haas, S.A.H. Müller, R. Chini, U. Klaas, D. Lemke: Dust emission from 3C radio galaxies and quasars: New evidence favouring the unified scheme. *Astron. Astrophys.*
- Muñoz, J.A., E.E. Falco, C.S. Kochanek, J. Lehár, B.A. McLeod, B.R. McNamara, A.A. Vikhlinin, C.D. Impey, H.-W. Rix, C.R. Keeton, C.Y. Peng, C.R. Mullis: Multi-Frequency Analysis of the New Wide-Separation Gravitational Lens Candidate RX J0921+4529. *Astrophys. J.*
- Odenkirchen, M., E.K. Grebel, C.M. Rockosi, W. Dehnen, R. Ibata, H.-W. Rix, A. Stolte, C. Wolf, J.E. Anderson, N.A. Bahcall, J. Brinkmann, I. Csabai, G. Hennessy, R.B. Hindsley, Z. Ivezić, R.H. Lupton, J.A. Munn, J.R. Pier, C. Stoughton, D.G. York: Detection of massive tidal tails around the globular cluster Pal 5 with SDSS commissioning data. *Astrophys. J.*
- Patsis, P.A., P. Héraudeau, P. Grosbol: Spiral arms in near-infrared bands. Broad- and narrow-band NIR photometry. *Astron. Astrophys.*
- Peschke, S.B., E. Grün, H. Bönhardt, H. Campins, M.S. Hanner, I. Heinrichsen, R. Knacke, C. Leinert, D. Lemke, C.M. Lisse, D. Osip, M. Stickel, M. Sykes, V. Vanysek, J. Zarnecki: ISOPHOT observations of Comet Hale-Bopp, First results. *Earth, Moon, Planets*
- Rusin, D., C.S. Kochanek, M. Norbury, E.E. Falco, C.D. Impey, J. Lehár, B.A. McLeod, H.-W. Rix, C.R. Keeton, J.A. Muñoz, C.Y. Peng: B1359–154: A Six Image Lens Produced by a $z = 1$ Compact Group of Galaxies. *Astrophys. J.*
- Sarzi, M., H.-W. Rix, J.C. Shields, G. Rudnick, L.C. Ho, D.H. McIntosh, A.V. Filippenko, W.L.W. Sargent: Super-Massive Black Holes in Bulges. *Astrophys. J.*
- Travaglio, C., A. Burkert, D. Galli: Inhomogeneous chemical evolution of the Galactic halo. *Nucl. Phys. A*
- Travaglio, C., A. Burkert, D. Galli: Inhomogeneous chemical evolution of the Galactic halo. *Astrophys. Space Sci.*
- Travaglio, C., R. Gallino, M. Busso: Galactic chemical evolution of Lead: The role of Asymptotic Giant Branch stars. *Nucl. Phys. A*
- Travaglio, C., R. Gallino, M. Busso, R. Gratton: Lead: Asymptotic Giant Branch production and Galactic chemical evolution. *Astrophys. J.*
- Travaglio, C., S. Randich, D. Galli: Galactic evolution of Li: The interplay between novae and AGB stars. *Nucl. Phys. A*
- Travaglio, C., S. Randich, D. Galli, J. Latanzio, L.M. Elliott, M. Forestini, F. Ferrini: Galactic chemical evolution of Lithium: Interplay between stellar sources. *Astrophys. J.*

- Woitas, J., R. Köhler, C. Leinert: Orbital motion in T Tauri binary systems. *Astron. Astrophys.*
- Wolf, C., K. Meisenheimer, S. Dye, M. Kleinheinrich, H.-W. Rix, L. Wisotzki: Deep R-band photometry of the Chandra Deep Field South from the COMBO-17 survey. *Astron. Astrophys.*
- Wolf, C., K. Meisenheimer, H.-J. Röser: Object Classification in Astronomical Multi-color Surveys. *Astron. Astrophys.*
- Wolf, C., K. Meisenheimer, H.-J. Röser, S.V.W. Beckwith, F.H. Chaffee, J. Fried, H. Hippelein, J.S. Huang, M. Kümmel, B. von Kuhlmann, C. Maier, S. Phleps, H.-W. Rix, E. Thommes, D. Thompson: Multi-color Classification in the Calar Alto Deep Imaging Survey. *Astron. Astrophys.*

8.5 Publikationen von Gastbeobachtern des Calar Alto:

- Akiyama, M., K. Ohta, T. Yamada, N. Kashikawa, M. Yagi, W. Kawasaki, M. Sakano, T. Tsuru, Y. Ueda, T. Takahashi, I. Lehmann, G. Hasinger and W. Voges: Optical Identification of the ASCA Large Sky Survey. *Astrophys. J.* **532** (2000), 700–727
- Alcalà, J.M., E. Covino, G. Torres, M.F. Sterzik, M.J. Pfeiffer, R. Neuhäuser: High-resolution spectroscopy of ROSAT low-mass pre-main sequence stars in Orion. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 186–202
- Balog, Z., J. Vinkò, G. Fűrész, E.G. Alfaro, A.J. Delgado, A. Moitinho: Discovery of New Be Stars in the Galactic Open Cluster NGC 7128. In: Smyth, M.A., Henrichs, H.F., Fabregat, J. (eds.): *The Be Phenomenon in Early-Type Stars*. IAU Coll. 175, Proc. Conf. Alicante, Spain, 28 June–2 July 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **175** (2000), 67–70
- Boselli, A., G. Gavazzi, P. Franzetti, D. Pierini, M. Scodreggio: 1.65 mm (H-Band) Surface Photometry of Galaxies. IV. Observations of 170 Galaxies with the Calar Alto 2.2m Telescope. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **142** (2000), 73–79
- Braun, M., G.M. Richter, B. Schulz: FIR Mapping of the Dwarf Irregular Galaxy UGCA 86. In: Laureijs, R.J., Leech, K., Kessler, M. (eds.): *ISO beyond Point Sources: Studies of Extended Infrared Emission*. Proc. Conf. Vilspa, 14–17 September 1999. *ESA Conf. Ser.* **445** (2000), 155–158
- Brunzendorf, J., H. Meusinger: Variability and Proper Motion Selected QSOs in the M92 Field. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 76B
- Capilla, G., J. Fabregat, D. Baines: Be Star Surveys in open Clusters with Balmer-Line Photometry. In: Smyth, M.A., Henrichs, H.F., Fabregat, J. (eds.): *The Be Phenomenon in Early-Type Stars*. IAU Coll. 175, Proc. Conf. Alicante, Spain, 28 June–2 July 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **175** (2000), 63–66
- Comeron, F., A. Pasquali: IR Spectrophotometry of Cygnus OB2. *Am. Astron. Soc. Meeting* **197** (2000), 4101
- Cordes, O., P. Müller, H. Poschmann, K. Reif: BUSCA: First Results of Simultaneous Photometry at the Calar Alto Observatory. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 88
- Covino, E., S. Catalano, A. Frasca, E. Marilli, J.M. Alcalà, M. Fernández, C. Melo, B. Stelzer: Search for Low-Mass Pre-Main Sequence Eclipsing Binaries. In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 9–11
- Covino, E., S. Catalano, A. Frasca, E. Marilli, M. Fernández, J.M. Alcalà, C. Melo, R. Paladino, M.F. Sterzik, B. Stelzer: RXJ 0529.4+0041: a low-mass pre-main sequence eclipsing-spectroscopic binary. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), L49–L52

- Dettmar, R.-J.: Gaseous Halos and the Interstellar Disk-Halo Connection. In: Alloin, D., Olsen, K., Galaz, G. (eds.): Stars, Gas and Dust in Galaxies. Proc. 2000 CTIO/ESO/LCO Workshop, Proc. Conf. La Serena, Chile, 15–18 March 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **221** (2000), 61–64
- Dietrich, M., U. Wilhelm-Erkens: Elemental Abundances of High Redshift Quasars. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 17–27
- Drory, N., U. Hopp, R. Bender, G. Feulner, J. Snigula, C. Mendes de Oliveira, G.J. Hill: The Munich Near-IR Cluster Survey (MUNICS). In: Mazure, A., Le Fèvre, O., Le Brun, V. (eds.): Clustering at High Redshift. Proc. Conf. Marseilles 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **200** (2000), 91–95
- Eisloffel, J.: Morphology and Kinematics of Jets from Young Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): New Astrophysical Horizons. *Rev. Mod. Astron.* **13** (2000), 81–95
- Eisloffel, J.: Parsec-Scale Molecular H₂ Outflows from Young Stars. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 236–246
- Esposito, S., R. Ragazzoni, A. Riccardi, C. O’Sullivan, N. Ageorges, R. Redfern, J. Davies: Absolute Tilt from a Laser Star: A First Experiment. *Exp. Astron.* **10** (2000), 135–145
- Friedrich, S., R. Schwarz, A. Schwöpe, A. Staude, R. Geckeler, R. Staubert: Doppler-mapping of the Asynchronous Polars BY Cam and V1432 Aql. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 66
- Galadí-Enríquez, D., E. Trullols, C. Jordi: Secondary UBVRI-CCD standard stars in the neighbourhood of Landolt standard stars. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **146** (2000), 169–177
- Galama, T.J., N. Tanvir, P.M. Vreeswijk, R.A.M.J. Wijers, P.J. Groot, E. Rol, J. van Paradijs, C. Kouveliotou, A.S. Fruchter, N. Masetti, H. Pedersen, B. Margon, E.W. Deutsch, M. Metzger, L. Armus, S. Klose, B. Stecklum: Evidence for a Supernova in Reanalyzed Optical and Near Infrared Images of GRB 970228. *Astrophys. J.* **536** (2000), 185–191
- Gavazzi, G., P. Franzetti, M. Scodreggio, A. Boselli, D. Pierini: 1.65 mm (H-band) surface photometry of galaxies. V. Profile decomposition of 1157 galaxies. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 863–876
- Gil de Paz, A.I., J. Zamorano, J. Gallego, F.D.B. Dominguez: Mapping the Star Formation History of Mrk86. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 377–397
- Gómez de Castro, A.I., L. Sanz, J. Beckman: A Search for Warm Neutral Gas Associated with the Giant HII Region NGC604. *Astrophys. Space Sci.* **272** (2000), 15–22
- Greiner, J., R. Schwarz, S. Zharikov, M. Orlo: RX J1420. 4+5334 – another tidal disruption event? *Astron. Astrophys.* **362** (2000), L25–L28
- Griffin, R.E.M., M. David, W. Verschueren: Accuracy of radial-velocity measurements for early-type stars. II. Investigations of spectrum mismatch from high-resolution observations. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **147** (2000), 299–321
- Guenther, E.W., B. Stelzer, R. Neuhäuser, T.C. Hillwig, R.H. Durisen, K.M. Menten, R. Greimel, H. Barwig, J. Englhauser, R.M. Robb: A Multi-Wavelength Study of Pre-Main Sequence Stars in the Taurus-Auriga Star-forming Region. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 206–218
- Habertzettl, L., D.J. Bomans: Optical Survey for LSB Galaxies in the Arecibo Strip. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 71
- Hagen, H.-J., D. Reimers: HS 0818+1227: Discovery of a New Double Gravitationally Lensed QSO. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), L29–L31
- Hainaut, O.R., H. Boehnhardt, T. Sekiguchi, C.E. Delahodde, R.M. West, L. Barrera, G. Tozzi: TNO and Centaur Photometry and Spectroscopy: New Results and Statistical Analysis. *Am. Astron. Soc., DPS Meeting* **32** (2000), 2104

- Hearty, T., M. Fernández, J.M. Alcalà, E. Covino, R. Neuhäuser: The Distance to the Nearest Star-Forming Clouds: MBM12 and MB20. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 681–685
- Hearty, T., R. Neuhäuser, B. Stelzer, M. Fernández, J.M. Alcalà, E. Covino, V. Hambaryan: ROSAT PSPC Observations of T Tauri Stars in MBM12. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 1044–1054
- Hopp, U., D. Engels, R.F. Green, A.V. Ugryumov, Y.I. Izotov, H.-J. Hagen, A.Y. Kniazev, V.A. Lipovetzky, S.A. Pustilnik, N. Brosch, J. Masegosa, J.-M. Martin, I. Márquez: The Hamburg/SAO Survey for Emission-line Galaxies III. The Third List of 81 Galaxies. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **142** (2000), 417–423
- Hummel, W., S. Steff, T. Rivinius: The Circumstellar Structure of the Be Shell Star ϵ Per. In: Smyth, M.A., Henrichs, H.F., Fabregat, J. (eds.): *The Be Phenomenon in Early-Type Stars*. IAU Coll. 175, Proc. Conf. Alicante, Spain, 28 June–2 July 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **175** (2000), 577–580
- Hummel, W., M. Vrancken: Line Formation in Be Star Circumstellar Disks: Shear Broadening, Shell Absorption, Stellar Obscuration and Rotational Parameter. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 1075–1084
- Hummel, W., M. Vrancken: Line Formation in Be Star Disks: Shell Absorption and Rotation Law. In: Smyth, M.A., Henrichs, H.F., Fabregat, J. (eds.): *The Be Phenomenon in Early-Type Stars*. IAU Coll. 175, Proc. Conf. Alicante, Spain, 28 June–2 July 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **175** (2000), 527–530
- Joergens, V., K.-H. Mantel, H. Barwig, O. Bärnbantner, H. Fiedler: Reconstruction of Emission Sites in the Dwarf Nova EX Draconis. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 579–588
- Klose, S.: Gamma-Ray Bursts in the 1990's: A Multiwavelengths Scientific Adventure. In: Schielicke, R.E. (ed.): *New Astrophysical Horizons*. *Rev. Mod. Astron.* **13** (2000), 129–150
- Klose, S., B. Stecklum, N. Masetti, E. Pian, E. Palazzi, A. Henden, D.H. Hartmann, O. Fischer, J. Gorosabel, C. Sánchez-Fernández, D. Butler, T. Ott, S. Hippler, M. Kasper, R. Weiss, A. Castro-Tirado, J. Greiner, C. Bartolini, A. Guarnieri, A. Piccioni, S. Benetti, F. Ghinassi, A. Magazzú, K. Hurley, T. Cline et al.: The Very Red Afterglow of GRB 000418: Further Evidence for Dust Extinction in a Gamma-Ray Burst Host Galaxy. *Astrophys. J.* **545** (2000), 271–276
- Köhler, R., H. Zinnecker, H. Jahreiß: Multiplicity of Population II Stars. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 148–150
- Kollatschny, W., K. Bischoff, M. Dietrich: Strong spectral variability in NGC 7603 over 20 years. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 901–912
- Korn, A.J., T. Gehren: HIPPARCOS and the Spectroscopic Distance to Local Halo Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **16** (2000), 58
- Kronawitter, A., R.P. Saglia, O. Gerhard, R. Bender: Orbital Structure and Mass Distribution in Elliptical Galaxies. *Astron. Astrophys.* **144** (2000), 53–84
- Lehmann, I., G. Hasinger, M. Schmidt, J.E. Gunn, D.P. Schneider, R. Giacconi, M. McCaughrean, J. Trümper, G. Zamorani: The ROSAT Deep Survey III. Optical Spectral Properties of X-Ray Sources in the Lockman Hole. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 35–54
- Lütticke, R., R. J. Dettmar, M. Pohlen: Box- and peanut-shaped bulges. II. NIR observations. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 435–446
- Lütticke, R., R.-J. Dettmar, M. Pohlen: Box- and peanut-shaped bulges. I. Statistics. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 405–414

- Márquez, I., F. Durret, J. Masegosa, M. Moles, R.M. González Delgado, I. Marrero, J. Maza, E. Pérez, M. Roth: Near-infrared photometry of isolated spirals with and without an AGN. II. Photometric properties of the host galaxies. *Astron. Astrophys.* **360** (2000), 431–438
- Masetti, N., C. Bartolini, S. Bernabei, A. Guarnieri, E. Palazzi, E. Pian, A. Piccioni, A.J. Castro-Tirado, J.M. Castro Cèron, L. Verdes-Montenegro, S.R., V. Mohan, A.K. Pandey, H. Bock, J. Greiner, S. Benetti, R.A.M.J. Wijers, G.M. Beskin, J. Gorosabel: Unusually Rapid Variability of the GRB000310C Optical Afterglow. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), L23–L26
- Mashonkina, L., T. Gehren: Barium and Europium abundances in cool dwarf stars and nucleosynthesis of heavy elements. *Astron. Astrophys.* **364** (2000), 249–264
- Mehlert, D., R.P. Saglia, R. Bender, G. Wegener: Spatially Resolved Spectroscopy of Coma Cluster Early-type Galaxies. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **141** (2000), 449–468
- Meusinger, H., J. Brunzendorf, R. Krieg: IRAS Galaxies in the Perseus Cluster. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 933–946
- Miranda, L.F., M. Fernández, J.M. Alcalà, M.A. Guerrero, G. Anglada, Y. Gómez, J.M. Tórelles, O.B. Aaquist: High-Resolution Spectroscopy and Broad-Band Imaging of the Young Planetary Nebula K3-35. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **311** (2000), 748–754
- Molthagen, K.: Multiwavelength observations of the field HS47.5/22 in Ursa Major. II. AGN statistics. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 444–450
- Mottola, S., J.F. Lahulla: Mutual Eclipse Events in Asteroidal Binary System 1996FG3: Observations and a Numerical Model. *Icarus* **146** (2000), 556–567
- Neuhäuser, R., E. Guenther, W. Brandner, M. Petr, N. Huélamo, T. Ott, J. Alves, A. Eckart, J.-G. Cuby: Direct Imaging Search for Sub-stellar Companions Next to Young Nearby Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 02
- Noeske, K.G., N.G. Guseva, K.J. Fricke, Y.I. Izotov, P. Papaderos, T.X. Thuan: The cometary blue compact dwarf galaxies Mkn 59 and Mkn 71. A clue to dwarf galaxy evolution? *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 33–52
- O’Sullivan, C., R. Redfern, N. Ageorges, H. Holstenberg, W. Hackenberg, T. Ott, S. Rabien, R. Davies, A. Eckart: Short Timescale Variability of the Mesospheric Sodium Layer. *Exp. Astron.* **10** (2000), 147–156
- Ott, T., F. Walter, E. Brinks, U. Klein: Small Galaxies Blowing Big Bubbles. In: Kraan-Korteweg, R.C., Henning, P.A., Andernach, H. (eds.): *Mapping the Hidden Universe: The Universe behind the Milky Way, the Universe in HI. Proc. Conf. Guanajuato, Mexico, 23–29 February 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **218** (2000), 373–378
- Peng, B., A. Kraus, T.P. Krichbaum, S.A.H. Müller, S.J. Qian, A. Quirrenbach, S.J. Wagner, A. Witzel, J.A. Zensus, C. Jin, H. Bock: Infrared, Radio and Optical Variability of the BL Lacertae Object 2007+777. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 937–943
- Pérez, E., I. Márquez, I. Marrero, F. Durret, R.M. González Delgado, J. Masegosa, J. Maza, M. Moles: Circumstellar Structure and Kinematics in the Active Galaxy NGC 6951. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 893–909
- Pérez-González, P.G., J. Zamorano, J. Gallego, A. Gil de Paz: Optical Photometry of the UCM Lists I and II. I. The Data. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **141** (2000), 409–421
- Popescu, C.C., U. Hopp: Spectrophotometric Catalogue of HII Galaxies. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **142** (2000), 247–258
- Pursimo, T., L.O. Takalo, A. Sillanpää, M. Kidger, H.J. Lehto, J. Heidt, P.A. Charles, H. Aller, M. Aller, V. Beckmann, E. Benítez, H. Bock, P. Boltwood, U. Borgeest, J.A. De Diego, G. De Francesco, M. Dietrich, D. Dultzin-Hacyan, Y. Efimov, M. Fiorucci, G. Ghisellini, N. González-Pérez, M. Hanski, P. Heinämäki, R.K. Honeycutt et al.: Intensive monitoring of OJ 287. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **146** (2000), 141–155

- Rauch, T., L. Bianchi, U. Heber: NLTE Spectral Analysis of K 648, the Exciting Star of Ps 1 in M15. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 05
- Rauch, T., E. Furlan, F. Kerber, M. Roth: Survey of Large Planetary Nebulae in Decay. In: Kastner, J.H., Snoker, N., Rappaport, S.A. (eds.): *Asymmetrical Planetary Nebulae II. From Origins to Microstructures. Proc. Conf. MIT, Cambridge, Massachusetts, USA, 3–6 August 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **199** (2000), 341–344
- Reed, M.D., D. Kilkenny, S.D. Kawaler, S. Dreizler, S. Schuh, J. Deetjen et al.: Preliminary Results from XCOV17: PG 1336–018. *Baltic Astron.* **9** (2000), 183–195
- Reimers, D., H.-J. Hagen: HS0922+1333: Another Low Accretion Rate Polar with a Pronounced Cyclotron Line Spectrum. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), L45–L48
- Reinsch, K., K. Beuermann, J. Kube, M. Kuduz, V. Burwitz: Optical Spectroscopy of two Double-degenerate Polar Candidates. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 67
- Richichi, A.: An investigation of the multiple star Zeta Cnc by a lunar occultation. *Astron. Astrophys.* **364** (2000), 225–231
- Richichi, A., S. Ragland, G. Calamai, S. Richter, B. Stecklum: New binary stars discovered by lunar occultations. V. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 594–600
- Rivinius, T., S. Stefl: 59 Cygni: A Tilted VoPersei-like System. In: Smyth, M.A., Henrichs, H.F., Fabregat, J. (eds.): *The Be Phenomenon in Early-Type Stars. IAU Coll. 175, Proc. Conf. Alicante, Spain, 28 June–2 July 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **175** (2000), 581–584
- Roth, M.M., W. Altmann, S.-M. Bauer, T. Becker, F. Dionies, T. Fechner, T. Hahn, U. Laux, E. Popow, J. Schmoll, D. Wolter: PMAS: An Integral Field Spectrophotometer for the Calar Alto Observatory 3. 5m Telescope. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): *Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 581–584
- Sanner, J., M. Altmann, J. Brunzendorf, M. Geffert: Photometric and Kinematic Studies of Open Star Clusters. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 471–483
- Schinnerer, E., A. Eckart, T. Boller: The Young Starburst Nucleus of the Wolf-Rayet NGC 6764. *Astrophys. J.* **545** (2000), 205–215
- Schuh, S., S. Dreizler, J.L. Deetjen, U. Heber, R.D. Geckeler: CCD Photometry of Variable Subdwarfs and White Dwarfs at Calar Alto Observatory. *Baltic Astron.* **9** (2000), 395–402
- Schwarzkopf, U., R.-J. Dettmar: The Influence of Interactions and Minor Mergers on the Structure of Galactic Disks I. Observations and Disk Models. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **144** (2000), 85–121
- Schwarzkopf, U., R.-J. Dettmar: The Influence of Interactions and Minor Mergers on the Structure of Galactic Disks. II. Results and Interpretations. *Astron. Astrophys.* **361** (2000), 451–464
- Schwöpe, A., G. Hasinger, I. Lehmann, R. Schwarz, H. Brunner, A. Ugryumov, Y. Balega, J. Trümper, W. Voges: The ROSAT Bright Survey: II. Catalogue of all high-galactic latitude RASS sources with PSPC countrate $CR > 0.2/s$. *Astron. Nachr.* **321** (2000), 1–52
- Schwöpe, A.D., M.S. Catalàn, K. Beuermann, A. Metzner, R.C. Smith, D. Steeghs: Multi-epoch Doppler Tomography and Polarimetry of QQ Vul. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **313** (2000), 533–546
- Silvotti, R., J.-E. Solheim, J.M. González Pérez, U. Heber, S. Dreizler, H. Edelmann, R. Ostensen, R. Kotak: A New Bright Pulsating sdB Star. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 1068–1074
- Solf, J.: A High-Resolution Long-Slit Spectroscopic Study of the Various Bipolar Outflow Components in M-9 („Butterfly Nebula“). *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 674–690

- Stanke, T., M. McCaughrean, H. Zinnecker: Giant Protostellar Outflows Revealed by Infrared Imaging. *Astron. Astrophys.* **355** (2000), 639–650
- Steff, S., W. Hummel, T. Rivinius: The Circumstellar Structure of the Be Shell Star ϵ Per. *Astron. Astrophys.* **358** (2000), 208–220
- Straubmeier, C., G. Kanbach: OPTIMA, An Optical Pulsar Timing Analyser. In: Kramer, M., Wex, N., Wielebinski, R. (eds.): Pulsar Astronomy – 2000 and Beyond. Proc. IAU Conf. 177, Bonn, Germany, 30 August–3 September 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **202** (2000), 311–312
- Temporin, S., S. Cioffi: Interacting Galaxies Behind the Milky Way. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 89
- Tesch, F., D. Engels: Detection of the first X-Ray Selected Large AGN Group. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **313** (2000), 377–382
- Thatte, N., S.W. Anders, F. Eisenhauer, M. Tecza, S. Mengel, A. Eckart, R. Genzel, G. Monnet, D. Bonaccini: Near-IR Integral Field Spectroscopy with Adaptive Optics. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 206–215
- Tubbesing, S., T. Rivinius, B. Wolf, A. Kaufer: Multiperiodic Variability and Outbursts of ϵ Cygni. In: Smyth, M.A., Henrichs, H.F., Fabregat, J. (eds.): The Be Phenomenon in Early-Type Stars. IAU Coll. 175, Proc. Conf. Alicante, Spain, 28 June–2 July 1999. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **175** (2000), 232–235
- Vazquez, R.L., L.F. López-Martín, C. Miranda, C. Esteban, J.M. Torrelles, L. Arias, A. C. Raga: Bow-Shocks and possible Jet Shell Interaction in the Planetary Nebula M2-48. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 1031–1034
- Vennik, J., U. Hopp, C.C. Popescu: Surface photometry of emission-line galaxies in low density regions. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **142** (2000), 399–416
- Viard, E., F. Delplancke, N. Hubin, N. Ageorges, R. Davies: Rayleigh Scattering and Laser Spot Elongation at ALFA. *Exp. Astron.* **10** (2000), 123–133
- Zhao, G., T. Gehren: Non-LTE analysis of neutral magnesium in cool stars. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 1077–1082
- Ziegler, B.L.: Evolution of Early-type Galaxies in Clusters. In: Schielicke, R.E. (ed.): *New Astrophysical Horizons. Rev. Mod. Astron.* **13** (2000), 211–228

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

Hans-Walter Rix

