

Heidelberg-Königstuhl

Max-Planck-Institut für Astronomie

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

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

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

Zum 1.6.2002 nahm Prof. Thomas Henning seine hauptamtliche Tätigkeit als Direktor am MPI für Astronomie und Leiter der Abteilung „Stern- und Planetenentstehung“ auf. Er wurde außerdem zum Honorarprofessor an die Universität Heidelberg berufen. Innerhalb eines Kooperationsvertrages zwischen dem MPI für Astronomie und der Universität Jena erfolgte die Etablierung einer Einrichtung für Laborastrophysik am Institut für Festkörperphysik unter Leitung von Prof. F. Huiskanen.

1 Personal

In Heidelberg

Direktoren: Rix, Henning (Geschäftsführung).

Wissenschaftliche Mitarbeiter: Andersen, Bailer-Jones, Beetz (bis 30.4.), Bell (ab 1.9.), Birkle, Brandner (ab 1.9.), Böhnhardt (ab 1.10.), Burkert, Dehnen (bis 30.6.), Del Burgo (1.9. bis 30.11.), Drepper (1.9. bis 31.10.), Feldt, Fried, Gässler (ab 1.5.), Graser, Grebel, Haas, Heraudeau (bis 30.9.), T. Herbst, Hotzel (bis 28.2.), Huiskanen, Ilgner (1.3. bis 30.9.), Jester (bis 30.6.), Hippelein, Hofferbert, Klaas, Klahr (ab 1.10.), Köhler (ab 1.10.), Kranz (bis 30.6.), Launhardt (ab 1.10.), Leinert, Lemke, Lenzen, Ligorì, Marien, Meisenheimer, Mundt, Naab (bis 31.10.), Neckel (bis 28.2.), Odenkirchen, Phleps, Ragazzoni, Röser, Staudé, Stickel, Toth, Vavrek, Weiss (ab 1.8.), R. Wolf, S. Wolf (bis 31.1.), Wilke.

Doktoranden: Apai (ab 1.6.), Bertschik, Borch, Büchler, Dib, Geyer, Harbeck, Hartung (bis 31.5.), Hempel, Jesseit, Khochar, Kleinheinrich (bis 31.3.), Kovács (ab 1.11.), Kranz (bis 15.5.), Krause, Krdzalic (bis 28.2.), Lamm, B. Lang (bis 30.9.), Maier, Mühlhölbauer, Pascucci (ab 1.7.), Przygodda, Puga, Rodmann (ab 16.9.), Stolte, Walcher, Weiss (bis 31.7.), Umbreit (ab 1.4.), Wetzstein, Ziegler (bis 30.06.).

Diplomanden und studentische Hilfskräfte: Birkmann (ab 13.5.), Drepper (bis 28.2.), Egner, Fassbender (ab 13.5.), Häring (ab 1.3.), Häußler (ab 16.10.), Schartmann (ab 16.9.), Tschamber (bis 23.4.), Tristram (ab 1.12.), Zimer (bis 30.6.).

Diplomanden von der FH Mannheim: Mohr (bis 28.2.), Kinder (ab 1.9.).

Wissenschaftliche Dienste: Bizenberger, Galperine (ab 30.6.), Grözing, Hofferbert, Laun, Mathar, Neumann, Quetz.

Rechner, Datenverarbeitung: Briegel, Helfert (bis 30.4.), Hiller, Hippler, von Kuhlmann (von 16.6. bis 15.7.), Rauh, Richter (ab 1.9.), Storz, Tremmel, Zimmermann.

Elektronik: Alter, Becker, Ehret, Grimm, Klein, Mall, Mohr (ab 1.3.), Ridinger, Salm, Unser, Wagner, Westermann, Wrhel.

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

Konstruktion: Baumeister, Ebert, Münch, Rohloff.

Photolabor: Anders-Özcan.

Graphikabteilung: Meißner-Dorn, Weckauf.

Bibliothek: Dueck.

Verwaltung: Apfel, Flock (freigestellt nach Altersteilzeitgesetz bis 31.3.), Gieser, Hartmann (bis 30.11.), Heißler, Kellermann, Papousado, Schleich, Voss, Zähringer.

Sekretariat: Bohm (ab 1.10.), Goldberger (bis 30.6.), Janssen-Bennynck, Koltès-Al-Zoubi (ab 1.7.), Meng (ab 1.7.), Silventoinen (bis 31.10.).

Technischer Dienst und Kantine: Behnke, Herz, M. Jung, Lang, Nauss, B. Witzel, F. Witzel, Zergiebel.

Auszubildende Feinwerktechnik: Baumgärtner (ab 1.9.), Lares (bis 21.7.), Maurer, Rosenberger, Sauer, Stadler (ab 1.9.), Petri; *Konstruktion:* Bender.

Freier Mitarbeiter: Dr. Thomas Bürke.

Stipendiaten: Alvarez (ab 1.6.), Butler, Caldwell (bis 31.5.), Chesneau, Del Burgo (bis 30.9.), Geyer (bis 22.5.), Kranz (16.5. bis 30.6.), Lee, Masciadri (ab 1.9.), Pentericci, Prieto (ab 1.9.), Soci (ab 11.3.), Trujillo (ab 1.9.).

Wissenschaftliche Gäste: Ábrahám/Ungarn (November/Dezember), Berro/Spanien (Dezember), Bodenheimer/USA (Dezember), Gallagher/USA (März-Juli/November/Dezember), Garcia/Spanien (Februar), W. Herbst/USA (Juni), Hiroshita/Japan (März), Hozumi/Japan (April-Dezember), Ionita/USA (September), Januzzi/USA (Juni/Juli), Kiss/Ungarn (März), Kimball (Juli/August), Kniazeva/Rußland (Mai), Martinez-Delgado/Spanien (September), Meyer/USA (Juli), Makarova/Rußland (November), Mellem/Niederlande (Mai/Juni), Melnikov/Usbekistan (Juni-August) Mochizuki/Japan (Mai), Morel/Frankreich (April-Dezember), Morgan/USA (Juni/Juli), Mori/Japan (März) Naab/Deutschland (November/Dezember), Ofek/Israel (Juli/August), O'Dell/USA (Januar/Oktober), Osmer/USA (August), Patsis/Griechenland (Juli), Peng/USA (Jun/Juli und September), Pilyugin/Ukraine (Juli/August), Pizagno/USA (August), Powell (ab Mai), Pramskij (August-Oktober), Pustilnik/Rußland (März-April und Juli/August), Rudnick/USA (Januar/September), Schechter/USA (Juli), Schmitt/Deutschland (Oktober), Torres/Spanien (Januar-März), C. Wolf (September), S. Wolf/Deutschland (Oktober/November).

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: Boxermann (ab 1.9.), Brunner (bis 28.2.), Harth (bis 28.2.), Hess (bis 15.4.), Mahr (August/September), Wiese (März/April).

*Calar Alto/Almeria**Lokale Leitung:* Gredel, Vives.*Astronomie, Koordination:* Thiele, Prada (bis 31.7.), Frahm.*Astronomie, Nachtassistenten:* Aceituno, Aguirre, Alises, Guijarro, Hoyo, Pedraz.*Teleskoptechnik:* Capel, Cardiel, De Guindos, Garcia, Helmling, Henschke, L. Hernandez, Raul López, Morante, Müller, W., Nuñez, Parejo, Schachtebeck, Usero, Valverde, Wilhelmi.*Technischer Dienst, Hausdienst:* Aguila, A., Aguila M., Ariza, Barón, Carreño, Dominguez, Gómez, Góngora, Klee, Rosario Lopez, Marquez, Martinez, F. Restoy (bis 31.1.), Romero, Saez, Sanchez, Tapia.*Verwaltung, Sekretariat:* M. Hernandez, M. J.Hernandez, M. I. López.**2 Observatorium Calar Alto**

Die Beobachtungszeit an den Teleskopen des Instituts verteilte sich vom 1.1.2002 bis 31.12.2002 wie folgt (Spalte 2–8: Zahl der zugeteilten Nächte, E: spanische Institute, RDS: deutsche Institute außer MPIA, Andere: ausländische Institute.

Teleskop	Semester	RDS	MPIA	E	Andere	DDT	DSAZ
3.5 m	FS02	86.5	58	18	-	5	3
	HS02	98	60	22	-	10	3.5
	total	184.5	118	40	-	15	6.5
2.2 m	FS02	104	43	20	6	8	4
	HS02	123	6	40	-	7	2
	total	227	49	60	6	15	6

2.1 Wetterstatistik

Im Jahr 2002 gab es 186 klare Nächte mit 6 oder mehr Stunden Beobachtungszeit, insgesamt standen 1801 Stunden zur Beobachtung zur Verfügung. Es gab insgesamt 91 photometrische Nächte.

2.2 Beobachtungsplan

Die Beobachtungspläne für das Frühjahrs- und das Herbstsemester 2002 sind im folgenden zusammengestellt.

Beobachtungsplan Calar Alto - 3.5-m-Teleskop - Frühjahr 2002

30.12. - 31.12.	Barrado y Navascus (Madrid), Universidad Autónoma de Madrid, Facultad de Ciencias	OMEGA Prime	Brown Dwarfs in young clusters: from 5 to 50 Myr.
1.1. - 3.1.	Lamm (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Prime	Variability and Rotation of PMS Stars in NGC 2264 - NIR imaging
4.1. - 8.1.	Lamm (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Variability and Rotation of PMS Stars in NGC 2264 - Spectroscopy
9.1. - 13.1.	Kanbach (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	own instrument	High-Speed Photo-Polarimetry of Gamma-Ray Pulsars
14.1. - 16.1.	Fried (Heidelberg), MPI für Astronomie	LAICA	Commissioning of LAICA
17.1. - 22.1.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
17.1. - 22.1. 1st half	Scholz (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Infrared spectroscopy of Brown Dwarf candidates
17.1. - 20.1. 2nd half	Battaner (Granada), Depto. de Física Teórica y del Cosmos	OMEGA Cass	The magnetic field in spiral galaxies: infrared imaging polarimetry.
21.1. - 23.1.	DSAZ	OMEGA Cass	ALFA setup
24.1. - 28.1.	Henning (Jena), Astrophysikalisches Institut der Universität	OMEGA Cass	Herbig Ae/Be Stars - A Search for Faint Companions
29.1. - 3.2.	Szokoly (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	OMEGA Prime	A Near-infrared Survey of the Lockman Hole
4.2. - 9.2.	Ziegler (Göttingen), Universitätssternwarte	MOSCA	Kinematic status of early-type galaxies in distant poor clusters
10.2. - 14.2.	Ziegler (Göttingen), Universitätssternwarte	MOSCA	Galaxy populations in the infall regions of $z \approx 0.25$ clusters
15.2. - 19.2.	DSAZ		service operation buffer
20.2. - 21.2.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN	Quasars, low-mass stars; source ID (A)
22.2. - 26.2.	Napiwotzki (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	TWIN	Follow-up observations of possible SN Ia progenitors
27.2. - 2.3.	DSAZ		service operation buffer
2.3. - 3.3.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
4.3. - 6.3.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN	Galaxy kinematics (B)
7.3. - 14.3.	Thomas (Göttingen), Universitätssternwarte	TWIN	The origin of dwarf ellipticals in the Virgo cluster
15.3. -	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN	Dwarf galaxies (C)
16.3. - 17.3.	González Delgado (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	TWIN	The Starburst-AGN connection: Implication for Galaxy Formation

Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Frühjahr 2002

18.3. – 21.3.	Fried (Heidelberg), MPI für Astronomie	LAICA	Commissioning of LAICA
22.3. – 24.3.	DSAZ		service operation buffer
25.3. – 30.3.	Gallego (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	OMEGA Prime	K-Band Survey: High-redshift starburst galaxies
31.3. – 3.4.	Dannerbauer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	OMEGA Prime	Deep NIR imaging to locate counterparts of faint mm galaxies
4.4. – 8.4.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN	Galactic structure (D)
9.4. – 12.4.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	MOSCA	A near-infrared survey for faint red AGN
13.4. – 15.4.	Meisenheimer (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Supplementary observations to complete CADIS
16.4. – 21.4.	DSAZ	MOSCA	service operation buffer
22.4. –	DSAZ	OMEGA Cass	ALFA setup
23.4. – 27.4.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
23.4. – 27.4.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	OMEGA Cass	Direct detection of substellar companions of young nearby stars
28.4. – 29.4.	DDT, MPI für Astronomie		Director's discretionary time
30.4. – 3.5.	SDSS, MPI für Astronomie	TWIN	Galaxy kinematics (B)
4.5. – 8.5.	DSAZ	MOSCA	service operation buffer
9.5. – 17.5.	Feulner (Göttingen), Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
18.5. – 21.5.	DSAZ	MOSCA	service operation buffer
22.5. – 23.5.	DDT, MPI für Astronomie		Director's discretionary time
24.5. – 29.5.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
24.5. – 25.5.	Hippler (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Optimal Compensation and Phase Estimation for Adaptive Optics
26.5. – 29.5.	Feldt (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	A Phase Mask Coronagraph for ALFA/OMEGA-Cass
30.5. – 1.6.	Henning (Jena), Astrophysikalisches Institut der Universität	OMEGA Cass	Ultracompact HII regions - Hunting for the most massive young stars in our Galaxy
2.6. – 4.6.	Kaas (Santa Cruz de La Palma), Nordic Optical Telescope	OMEGA Cass	Stellar IMF of an extremely young cluster in Serpens
5.6. –	DDT, MPI für Astronomie		Director's discretionary time
6.6. – 8.6.	Bernabeu (Alicante), Universidad de Alicante	MOSCA	Recovery and Long-term tracking of Kuiper Belt objects

Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Frühjahr 2002

9.6. – 13.6.	Röser (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Is the inverse effect real?
14.6. –	SDSS, MPI für Astronomie	MOSCA	Galactic structure (D)
15.6. – 18.6.	DSAZ	MOSCA	service operation buffer
19.6. – 21.6.	SDSS, MPI für Astronomie	OMEGA Prime	Quasars, low-mass stars; source ID (A)
22.6. – 29.6.	Wolf (Heidelberg), MPI für Astronomie	own instrument	Telescope electronics overhaul

Beobachtungsplan Calar Alto – 3.5-m-Teleskop – Herbst 2002

22.6. –	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
22.6. –	DSAZ		ALFA setup
23.6. – 24.6.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	OMEGA Cass	Direct detection of substellar companions of young nearby stars
25.6. – 27.6.	Zapatero Osorio LAEFF-INTA	OMEGA Cass	Low-mass and ultra-cool companions to nearby, low metallicity stars
28.6. –	Cardiel (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	OMEGA Cass	New K-band stellar library: an essential tool for population synthesis
29.6. – 30.6.	Roth (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	own instrument	Commissioning of PMAS A&G-Camera
1.7. – 2.7.	DSAZ		Image quality
3.7. – 6.7.	Fried (Heidelberg), MPI für Astronomie	LAICA	LAICA commissioning
7.7. – 12.7.	DDT, MPI für Astronomie		Director's discretionary time
7.7. – 12.7. 1st half	Röser (Heidelberg), MPI für Astronomie	LAICA	Multi-colour survey for distant clusters of galaxies
13.7. – 14.7.	Meisenheimer (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Supplementary observations to complete CADIS
15.7. – 18.7.	SDSS-team (Heidelberg), MPI für Astronomie	TWIN	Galaxy Kinematics
19.7. –	Feldt (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Speckle Smoothing Techniques for the AO System ALFA
20.7. – 27.7. 2nd half	Feldt (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	An Adaptive Optics Survey for Faint Companions of Nearby Stars
20.7. – 27.7. 1st half	Wiedemann (Göttingen), Universitätssternwarte	OMEGA Cass	Direct detection of extrasolar planets
28.7. –	Wiedemann (Göttingen), Universitätssternwarte	OMEGA Cass	Direct detection of extrasolar planets

Beobachtungsplan Calar Alto - 3.5-m-Teleskop - Herbst 2002

29.7. – 31.7.	Rebolo (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	OMEGA Cass	Direct detection of giant planets around young nearby stars.
1.8. –	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
1.8. – 3.8.	DDT, MPI für Astronomie		Director's discretionary time
2.8. – 3.8.	Woitas (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	Dynamical mass determination for very low-mass stars
4.8. – 5.8.	DSAZ		Optic tests
6.8. –	SDSS-team (Heidelberg), MPI für Astronomie	TWIN	Low Surface Brightness Galaxies
7.8. – 10.8.	SDSS-team (Heidelberg), MPI für Astronomie	TWIN	Galaxy Kinematics
11.8. – 17.8.	Napiwotzki (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	TWIN	Follow-up observations of possible SNIa progenitors
18.8. –	DDT, MPI für Astronomie		Director's discretionary time
19.8. – 23.8.	Gallego (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	OMEGA Prime	K-Band Survey: High-redshift starburst galaxies
24.8. – 27.8.	Hillebrandt (Garching), MPI für Astrophysik		Detailed study of the physics of nearby type Ia Supernovae
28.8. – 1.9.	Roth (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	own instrument	3D Spectrophotometry of Extragalactic Planetary Nebulae
2.9. – 5.9.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	own instrument	Ionised gas in quasar host galaxies
6.9. – 7.9.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	own instrument	Spectroscopic signatures of quasar microlensing
8.9. – 11.9.	Meisenheimer (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Supplementary observations to complete CADIS
12.9. – 17.9.	DSAZ		Optical alignment
18.9. – 24.9.			service A buffer
25.9. – 1.10.	Meisenheimer (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Supplementary observations to complete CADIS
25.9. – 1.10.	Scholz (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MOSCA	Time Series Spectroscopy of Highly Variable Very Low Mass Objects
2.10. – 7.10.	Feulner (Göttingen), Universitätssternwarte	MOSCA	Spectroscopy of a K-band selected sample of field galaxies
8.10. – 11.10.			service A buffer
12.10. – 14.10.	SDSS-team (Heidelberg), MPI für Astronomie	TWIN	Galaxy Kinematics

Beobachtungsplan Calar Alto - 3.5-m-Teleskop - Herbst 2002

15.10. - 17.10.	Hillebrandt (Garching), MPI für Astrophysik		Detailed study of the physics of nearby type Ia Supernovae
18.10. -	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
18.10. -	DSAZ Service	ALFA setup	
19.10. - 21.10.	Woitas (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	OMEGA Cass	A survey for binaries among early type stars in the Pleiades
22.10. - 26.10.	Henning (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Herbig Ae/Be Stars - A Search for Faint Companions
27.10. -	DDT		Director's discretionary time
28.10. - 30.10.	Hagen (Hamburg), Sternwarte	TWIN	Is HS 0218+32 a bright black hole binary?
31.10. - 3.11.	Lodieu (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	TWIN	The stellar/substellar boundary in the Alpha Persei cluster
4.11. - 5.11.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	MOSCA	A near-infrared survey for faint red AGN
6.11. - 14.11.			service A buffer
15.11. - 18.11.	Wolf (Heidelberg), MPI für Astronomie	own instrument	New Telescope Control System
19.11. - 21.11.	Lamm (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Prime	Variability and Rotation of PMS Stars in NGC 2264 - NIR imaging
22.11. - 25.11.	Wolf (Heidelberg), MPI für Astronomie	own instrument	New Telescope Control System
26.11. - 1.12.	DSAZ	LAICA	LAICA technical time
2.12. - 5.12.	Barwig (Göttingen), Universitätssternwarte	TWIN	Spectrophotometry of the deeply eclipsing dwarf nova HS 0728+6738
6.12. -	SDSS-team (Heidelberg), MPI für Astronomie	TWIN	Low Surface Brightness Galaxies
7.12. - 13.12.			service A buffer
14.12. - 16.12.	Hillebrandt (Garching), MPI für Astrophysik		Detailed study of the physics of nearby type Ia Supernovae
17.12. -	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	OMEGA Cass	Parallax of T dwarfs
17.12. -			service A buffer
18.12. -	Cardiel (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	OMEGA Cass	New K-band stellar library: an essential tool for population synthesis
19.12. - 20.12.	Rebolo (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	OMEGA Cass	Direct detection of giant planets around young nearby stars.
21.12. - 24.12.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	OMEGA Cass	Direct detection of substellar companions of young nearby stars

Beobachtungsplan Calar Alto – 2.2-m-Teleskop – Frühjahr 2002

25.12. – 28.12.	Böhringer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	MOSCA	Studying Cosmic Large-Scale Structure with Clusters of Galaxies
29.12. – 31.12.	Lamm (Heidelberg), MPI für Astronomie	MOSCA	Variability and Rotation of PMS Stars in NGC 2264 - Spectroscopy
31.12. – 5.1.	Woitas (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MAGIC wf	A search for substellar members of the Taurus-Auriga association
6.1. – 8.1.	DDT		Director's discretionary time
9.1. – 11.1.	Feulner (Göttingen), Universitätssternwarte	CAFOS	The star formation rate of massive field galaxies at $z > 0.5$
12.1. – 13.1.	SDSS	CAFOS	Quasars, low-mass stars; source ID (A)
14.1. – 17.1.	Miralles (Bonn), Institut für Astrophysik und Extraterrestrische Forschung der Universität	BUSCA	Photometric Redshifts of Galaxies in Deep HST/STIS Images
18.1. – 27.1.	Gredel DSAZ	FOCES	X-ray induced chemistry in translucent molecular clouds
28.1. – 30.1.	Wichmann (Hamburg), Sternwarte	FOCES	Nearby young stars
31.1. – 2.2.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	MAGIC hr	Imaging search for companions of radial planet host stars
3.2. – 5.2.	SDSS	MAGIC	Quasars, low-mass stars; source ID (A)
6.2. – 12.2.	Meisenheimer (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS	Supplementary observations to complete CADIS
13.2. –	SDSS	CAFOS	Dwarf galaxies (C)
14.2. – 18.2.	Kniazev (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS	Multiwavelength study of extremely metal-deficient gas-rich dwarfs
19.2. – 23.2.	Zickgraf (Hamburg), Sternwarte	FOCES	G-K stars in the RASS at high $ b $
24.2. – 5.3.	Reiners (Hamburg), Sternwarte	FOCES	Differential rotation in fast rotating solar like stars
6.3. – 13.3.	Bernabeu (Alicante), Universidad de Alicante	BUSCA	Recovery and Long-term tracking of Kuiper Belt objects
14.3. – 23.3.	Meusinger (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CAFOS	Spectroscopic parallaxes of nearby star candidates
24.3. – 26.3.	Ramspeck (Bamberg), Dr. Reemis-Sternwarte	CAFOS	Spectroscopy of blue DIVA flux standards
27.3. – 3.4.	Gehren (Göttingen), Universitätssternwarte	FOCES	Sodium and Aluminium in different Galactic populations
4.4. – 8.4.	SDSS	CAFOS	Dwarf galaxies (C)
9.4. – 11.4.	Iglesias (Marseille) Laboratoire d'Astrophysique	CAFOS	A Spectroscopic Follow up of a Sample of Dwarf Galaxies in Clusters

Beobachtungsplan Calar Alto - 2.2-m-Teleskop - Frühjahr 2002

12.4. - 17.4.	Schulz (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	Coudé CCD f/3	Gas dynamics and excitation in water megamaser galaxies
18.4. - 21.4.	Montes (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	FOCES	Spectroscopic survey of late-type stars possible members of young stellar kinematic groups
22.4. - 25.4.	DSAZ		M1 aluminization / instrument calibration
26.4. - 27.4.	Hünsch (Kiel), Institut f. Theor. Physik und Astrophysik der Universität	FOCES	Are X-ray bright M-type giants binaries?
28.4. - 29.4.	DDT		Director's discretionary time
30.4. - 2.5.	SDSS	MAGIC	Quasars, low-mass stars; source ID (A)
3.5. - 6.5.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
7.5. - 10.5.	SDSS	BUSCA	Galactic structure (D)
11.5. - 13.5.	Iglesias (Marseille) Laboratoire d'Astrophysique	BUSCA	The Impact of Starbursts in the halos of Dwarf Galaxies
14.5. - 17.5.	Erben (Bonn), Institut für Astrophysik und Extraterrestrische Forschung der Universität	BUSCA	Vielfarben Aufnahmen eines dunkle Materie Kandidaten nahe Abell 1942
18.5. - 21.5.	Heber (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	BUSCA	Time resolved photometry of the pulsating sdB star PG1605+072
22.5. - 25.5.	Fuhrmann (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	FOCES	Extra-solar planets and metal enrichment
26.5. - 28.5.	DDT		Director's discretionary time
29.5. - 7.6.	Bailer-Jones (Heidelberg), MPI für Astronomie	CAFOS	Assessment of photospheric dust models of ultra cool dwarfs
8.6. - 10.6.	Feulner (Göttingen), Universitätssternwarte	CAFOS	The star formation rate of massive field galaxies at $z < 0.5$
11.6. - 13.6.	SDSS	CAFOS	Calibration, modelling (E)
14.6. - 17.6.	Gorosabel LAEFF-INTA	CAFOS	Study of the GRB host galaxies and their environments.
18.6. - 29.6.	Wolter (Hamburg), Sternwarte	FOCES	Doppler Imaging series of the fast rotating star HD171844

Beobachtungsplan Calar Alto – 2.2-m-Teleskop – Herbst 2002

30.6. –	Dreizler (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	FOCES	The atmosphere of the extra-solar Planet HD209458B
1.7. – 6.7.	López-Santiago (Madrid), Universidad Complutense de Madrid, Dept. de Astrofísica	FOCES	High resolution spectroscopy of young spotted late-type stars
7.7. –	Dreizler (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	FOCES	The atmosphere of the extra-solar Planet HD209458B
8.7. – 14.7.	Meusinger (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CAFOS	Toward a more complete optical QSO sample
15.7. – 18.7.	Service		A buffer
19.7. – 23.7.	de Boer (Göttingen), Universitätssternwarte	BUSCA	BUSCA Test und Wartung
24.7. – 26.7.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	MAGIC hr	Imaging search for companions of radial planet host stars
27.7. – 29.7.	DDT		Director's discretionary time
30.7. – 31.7.	Gorosabel (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	BUSCA	Study of nearby GRB host galaxies and their environments.
1.8. – 4.8.	Riera (Vilanova i La Geltrú (Barcelona)) (Barcelona), Universitat Politècnica de Catalunya	BUSCA	The wind-blown bubbles around intermediate and massive stars
5.8. – 6.8.	DSAZ		Image quality
7.8. –	SDSS team	CAFOS	Low Surface Brightness Galaxies (2)
8.8. – 13.8.	Bomans (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität		Hunting Low Surface Brightness Galaxies in the „Arecibo Strip“
14.8. – 21.8.	Heber (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	FOCES	sdB binaries - a test of stellar evolutionary theory
22.8. – 24.8.	Korn (Göttingen), Universitätssternwarte	FOCES	High-Resolution Calibration of the Lick Standard System
25.8. – 28.8.	Service		A buffer
29.8. –	Dreizler (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	FOCES	The atmosphere of the extra-solar Planet HD209458B
30.8. – 1.9.	Service		A buffer
2.9. – 9.9.	Bernabeu (Alicante), Universidad de Alicante	CAFOS	Recovery and Long-term tracking of Kuiper Belt objects
10.9. – 12.9.	Altmann (Bamberg), Dr. Reimis-Sternwarte	CAFOS	Spectroscopy of blue DIVA flux standards
13.9. – 15.9.	Hillebrandt (Garching), MPI für Astrophysik		Detailed study of the physics of nearby Type Ia Supernovae

Beobachtungsplan Calar Alto - 2.2-m-Teleskop - Herbst 2002

16.9. – 23.9.	Hatzes (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MAGIC wf	Size and Temperature of Surface Spots on Brown Dwarfs
24.9. –	DDT		Director's discretionary time
25.9. – 27.9.	Neuhäuser (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	MAGIC hr	Imaging search for companions of rad vel planet host stars
28.9. – 2.10.	Meusinger (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CAFOS	Spectroscopic parallaxes of nearby star candidates
3.10. – 7.10.	Service		A buffer
8.10. – 16.10.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	CAFOS	The nature of the 2MASS „red AGN“
17.10. – 23.10.	Caballero (La Laguna - Tenerife), Instituto de Astrofísica de Canarias	MAGIC wf	Atmospheric variability in L dwarfs
24.10. – 26.10.	Negueruela (Alicante), Universidad de Alicante	BUSCA	Star forming open clusters in Aur OB2
27.10. – 29.10.	Rossa (Bochum), Astronomisches Institut der Ruhr-Universität	BUSCA	Minor axis gaseous outflows in nearby edge-on Seyfert galaxies
30.10. – 1.11.	Carrera (Santander), Instituto de Física de Cantabria, CSIC-UC	CAFOS	Exploring the XMM BSS Sample through optical spectroscopy
2.11. – 14.11.	Stelzer (Garching), MPI für extraterrestrische Physik	CAFOS	The Rotation of Brown Dwarf Candidates in Taurus
15.11. – 21.11.	Service		A buffer
22.11. – 28.11.	Hillebrandt (Garching), MPI für Astrophysik		Detailed study of the physics of nearby Type Ia Supernovae
29.11. – 1.12.	Gutiérrez (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	CAFOS	Effects of non-gravitational forces on comets.
2.12. – 5.12.	Barwig (Göttingen), Universitätssternwarte	own instrument	Spectrophotometry of the deeply eclipsing dwarf nova HS 0728+6738
6.12. –	SDSS team	CAFOS	Low Surface Brightness Galaxies (2)
7.12. – 12.12.	Engels (Hamburg), Sternwarte	CAFOS	The cataclysmic variable population of the Hamburg Quasar Survey
13.12. – 16.12.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
17.12. – 22.12.	Woitas (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	MAGIC wf	A search for substellar members of the Taurus-Auriga association
23.12. – 28.12.	Service		A buffer
29.12. – 31.12.	DDT		Director's discretionary time

Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Frühjahr 2002

1.1. – 25.1.	Riffeser (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD camera	Pixellensing towards M 31
1.1. – 25.1.	Schwarz (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	CCD camera	Resolving the accretion geometry of asynchronous Polars
26.1. – 28.2.	Riffeser (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD camera	Pixellensing towards M31
12.2. –	Szokoly (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	CCD camera	Photometric calibration of deep optical data in the Lockman Hole
1.3. – 10.3.	Lahulla (Madrid), Observatorio Astronómico de Madrid	CCD camera	Spin and Rotation Periods among Trojans
11.3. – 18.3.	Denk (Berlin), DLR German Aerospace Center	CCD camera	Study of the rotational properties of Jupiter satellite Himalia
19.3. – 1.4.	Greiner (Potsdam), Astrophysikalisches Institut		Target-of-Opportunity observations of Gamma-ray Bursts
2.4. – 11.4.	Lahulla (Madrid), Observatorio Astronómico de Madrid	CCD camera	Spin and Rotation Periods among Trojans
12.4. – 22.4.	Wisotzki (Potsdam), Institut für Physik, Universität Potsdam	CCD camera	Mapping extranuclear gas in a large sample of Seyfert galaxies
23.4. – 4.5.	Hillebrandt (Garching), MPI für Astrophysik	CCD camera	Detailed study of the physics of nearby Type Ia Supernovae
5.5. – 16.5.	Dreizler (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD camera	Whole Earth Telescope Observations of Pulsating White Dwarfs
17.5. – 9.6.	Engels (Hamburg), Sternwarte	MAGIC	Classification of the Arecibo sample of OH/IR stars
10.6. – 13.6.	Schreiber (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD	A cosmic masquerade: black hole binaries hidden among old novae
14.6. – 29.6.	Torra (Barcelona), Universitat de Barcelona	MAGIC	M-Supergiants in inner regions of the Milky Way

Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Herbst 2002

30.6. – 9.8.	Reimers (Hamburg), Sternwarte	CCD camera	Remote observing at the 1.23m telescope
9.8. – 12.8.	Ortiz (Granada), Instituto de Astrofísica de Andalucía	MAGIC	Infrared impact flashes on the Moon during the Perseids in 2002
14.8. – 5.9.	Reimers (Hamburg), Sternwarte	CCD camera	Remote observing at the 1.23m telescope
6.9. – 8.9.	Riffeser (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD camera	Pixellensing towards M31
9.9. – 30.9.	Reimers (Hamburg), Sternwarte	CCD camera	Remote observing at the 1.23m telescope

Beobachtungsplan Calar Alto – 1.23-m-Teleskop – Herbst 2002

1.10. – 21.10.	Scholz (Tautenburg), Thüringer Landessternwarte	CCD camera	Rotation and Activity of Brown Dwarfs and VLM Stars
22.10. – 27.10.	Schwarz (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	CCD camera	The spin evolution in the asynchronous Polar RX J0524+42
28.10. – 11.11.	Schuh (Tübingen), Institut für Astronomie und Astrophysik	CCD camera	Asteroseismology of a new northern roAp star HD 12098
12.11. – 14.11.	Riffeser (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD camera	Pixelensing towards M31
15.11. – 22.11.	Schwarz (Potsdam), Astrophysikalisches Institut	CCD camera	The spin evolution in the asynchronous Polar RX J0524+42
23.11. – 3.12.	Reimers (Hamburg), Sternwarte	CCD camera	Remote observing at the 1.23m telescope
4.12. – 6.12.	Riffeser (Göttingen), Universitätssternwarte	CCD camera	Pixelensing towards M31
7.12. – 31.12.	Reimers (Hamburg), Sternwarte	CCD camera	Remote observing at the 1.23m telescope

2.3 3.5-m-Teleskop

Die Arbeiten an der neuen Steuerung konnten im Berichtsjahr noch nicht abgeschlossen werden. Um die Testzeiten am Calar Alto zu minimieren, wurde für die Software ein Simulator geschrieben, mit dem sich nahezu alle Teleskopzustände testen lassen (R. Wolf, Zimmermann).

Ein lange gesuchter Fehler in den Abbildungseigenschaften des Teleskops konnte behoben werden. Die Ursache lag im axialen Unterstützungssystem des Hauptspiegels. In einem Segment des hydraulischen Systems fehlte Öl, wodurch der Spiegel um 0.035 Grad verkippt war (R. Wolf, Thiele, Henschke).

3 Instrumentelle Entwicklungen, Rechenanlagen

Im Verlauf des Jahres wurde eine neue Arbeitsgruppe mit dem Namen „Instrumentierung und Projektdurchführung“ gebildet, die den technischen Abteilungen zugerechnet wird. In ihr wird die Betreuung von Projekten durchgeführt (Bizenberger, Bönhart, Graser), und es werden besondere Kenntnisse wie Kryo- und Vakuumtechnik (Laun), Berechnung optischer Systeme (Bizenberger) und Optimierung optischer Detektoren im Infraroten (Ligori) und Visuellen (Marien) den Projektleitern zur Verfügung gestellt. Die Leitung der Gruppe wird z. Z. von Herrn Marien wahrgenommen.

3.1 Instrumente für den Calar Alto

LAICA: Large Area Imager for Calar Alto

Tests des Gerätes am Teleskop waren von schlechtem Wetter beeinträchtigt. So zeigte sich erst im Sommer, daß die Bildqualität wegen feldunabhängiger Koma unbrauchbar war. Durch intensive Testmessungen am Teleskop (durchgeführt vom Calar Alto unter Leitung von U. Thiele) konnte gezeigt werden, daß der Bildfehler durch Verkippen des Hauptspiegels verursacht war; der Fehler ist mittlerweile beseitigt, die Bildqualität gut. Probleme an der Mechanik wurden beseitigt. Leider sind von den 4 CCDs zwei ganz defekt, bei einem läßt sich eine Hälfte nur manchmal auslesen. Ursache ist das bei der Herstellung verwendete Epoxyd, das zu thermischen Spannungen in den CCDs geführt hat. Neue CCDs

wurden bestellt, mit der Lieferung ist aber erst im Frühjahr 2003 zu rechnen. Das neue Guidersystem hat gut gearbeitet, es sind aber noch einige Parameter zu optimieren (Fried, Marien, Briegel, Grimm, Klein, Unser, Zimmermann).

OMEGA 2000: Weitfeld-Nahinfrarotkamera für das 3.5-m-Teleskop

Dieses Instrument, das im Jahresbericht 2000 ausführlich beschrieben ist, wurde im Berichtsjahr fertiggestellt und im Dezember zum Calar Alto verschickt. Erstes Licht ist für Januar 2003 geplant. Wenn die Tests planmäßig verlaufen, so kann das Gerät vom zweiten Halbjahr 2003 an zur allgemeinen Benutzung angeboten werden.

Die Arbeiten im Jahre 2002 betrafen vor allem die Optimierung der Ausleseelektronik, der Auslesemuster sowie der Kontrollelektronik zur Bewegung der Filterräder und des externen Baffles. Außerdem wurde damit begonnen, eine Datenreduktionspipeline zu entwickeln, die es erlaubt, parallel zur Datenerfassung die Bilder auszuwerten (Himmelssubtraktion, Summation der geditherten Bilder eines Pointings) (Röser (P. I.), Alter, Baumeister, Bizenberger, Böhm, Briegel, Faßbender, Grimm, Kovács, Laun, Mall, Rohloff, Storz, Zimmermann).

PYRAMIR

PYRAMIR ist die Bezeichnung eines Nahinfrarot-Pyramidenwellenfrontsensors für das AO-System ALFA. Es soll den alten Tip-Tilt-Sensor des Systems ersetzen, der für Beobachtungen mit dem Laserleitstern vorgesehen war, aber seit dessen Außerbetriebnahme nicht mehr gebraucht wird. Der Sensor wird komplett in ein Dewar-Gefäß eingebaut und auf der vorhandenen zweiten Sensorplattform in ALFA montiert. Es sind einige Anpassungen des AO-Systems (insbesondere der Strahlteiler) notwendig. Grundsätzlich entspricht der Neubau des Sensors in etwa dem einer kleinen und einfachen NIR-Kamera.

PYRAMIR wird weltweit der erste Pyramidensensor sein, der in einem Wellenlängenbereich arbeitet, in dem die Korrektur des AO-Systems hochwirksam ist. Damit wird im „Closed-Loop“-Betrieb bei hoher Wellenfrontqualität auch das Signal auf dem Sensor verbessert. Unter diesen Bedingungen können Pyramidensensoren der Theorie nach mit schwächeren Leitsternen arbeiten als vergleichbare (gleiche Anzahl der Subaperturen) Shack-Hartmann-Systeme. Bisher existiert jedoch kein Sensor, der dies praktisch nachweisen konnte. PYRAMIR ist auch das einzige Projekt, um einen solchen Nachweis an einem Teleskop zu führen. Gleichzeitig kann PYRAMIR – einen entsprechenden NIR-Detektor vorausgesetzt – die Himmelsabdeckung des ALFA-Systems für bestimmte Objektklassen (Junge Sterne, generell stark verrötete Objekte) in der galaktischen Ebene von 7% auf nahe 50% erhöhen.

Die interne Begutachtung im Dezember 2002 erbrachte ein positives Ergebnis mit der Einschränkung, das Projekt sei vorrangig als technologische Entwicklung voranzutreiben. Evtl. wird daher ein einfacher IR-Detektor verwendet werden und im ALFA-System nur der „Prinzipbeweis“ geführt. Dann besteht die Aussicht der Anwendung in AO-Systemen an Teleskopen der 8-m-Klasse (Planet Finder am VLT, Subaru). Das Projekt geht jetzt in die Konstruktionsphase. Diese ist auf ein Jahr terminiert, es ist geplant, PYRAMIR im Frühjahr 2004 auf dem Calar Alto in Betrieb zu nehmen (Feldt (PI), Baumeister, Bizenberger, Brandner, Costa, Egner, Grimm, Henning, Hippler, Laun, Liori, Neumann, Rohloff, Wagner).

CCD-Systeme

Für die Thüringer Landessternwarte Tautenburg wurde im Sommer ein CCD 486 mit 2048×2048 Pixel á $15 \mu\text{m}$ der Firma BAE (ehemals Lockheed, inzwischen Fairchild Imaging Co.) in das CCD-Dewar # 6 eingebaut, getestet und optimiert. Als Eintrittsfenster wird eine plankonvexe Feldebnungslinse benutzt, die für das Tautenburger Schmidt-Teleskop berechnet ist. Der Detektor wird bei -105°C betrieben und einkanalig in 210 Sekunden ausgelesen. Das Ausleserauschen beträgt 5 Elektronen, die Sättigungsladung im non-MPP-mode 150 K Elektronen.

Die positiven Erfahrungen mit dem Autoguider in LAICA führten zu einer Projektstudie, durch die untersucht werden soll, ob sich dieses Prinzip als Nachfolger der Guidersysteme auf dem Calar Alto eignet. Der vorhandenen Kamerakopf mit Bildverstärker und CCD-TV-Kamera wird ersetzt durch eine Vakuumkammer mit gleichen mechanischen Maßen, in der sich das Peltier-gekühlte CCD befindet. Im Frühjahr 2003 soll das System am MPIA getestet werden und danach auf dem Calar Alto versuchsweise zum Einsatz kommen. Bei positivem Ergebnis sollen die vorhandenen Systeme der Reihe nach ersetzt werden (Marien).

Generalized Seeing Monitor (GSM)

Im Mai 2002 wurden Beobachtungen mit dem Generalized Seeing Monitor (GSM) von der Universität Sofia Antipolis/Nizza durchgeführt. Der GSM gilt weltweit als Kalibrationsstandard für Seeingmessungen.

Der Vergleich mit dem Calar-Alto-Seeingmonitor zeigt eine sehr gute Übereinstimmung der Meßwerte von beiden Geräten. Das mediane Seeing am Calar Alto beträgt 0.82 Bogensekunden (Daten: April 2001 bis Dezember 2002) (A. Ziad, J. Borgnino, I. Arbdanour, Université Sofia Antipolis de Nice).

3.2 Das LBT und seine Instrumentierung

Das LBT wird nach seiner Fertigstellung im Jahr 2005 das größte Einzelteleskop der Welt sein. Die beiden Spiegel mit jeweils 8.4 m Durchmesser sind in einzeln steuerbare Montierungen integriert; sie lassen sich sowohl als zwei separate Großteleskope als auch zur interferometrischen Strahlenkombination benutzen.

Im Jahr 2002 war der Fortschritt in der Erstellung der Teleskop-Hardware sehr zufriedenstellend. Nachdem bei Ansaldo in Mailand die Teleskopstruktur errichtet und bis Ende 2001 erfolgreich getestet worden war, erfolgt im ersten Halbjahr 2002 der Abbau und der Transport der Struktur nach Mt. Graham bzw. ins Basislager des Observatoriums in Arizona. Der Wiederaufbau der Struktur im Teleskopgebäude wurde begonnen, und Ende 2002 war die Installation des rotierenden Teils der Azimut-Struktur beendet. Parallel dazu wurde die Fertigung der beiden Hauptspiegel vorangetrieben: Der erste Spiegel ist fertig geschliffen und poliert und hat Ende Dezember die Verifikationstests erfolgreich bestanden. Nach einigen kleineren Verbesserungen der Einrichtungen für die Spiegelfertigung an der Universität Arizona wird der zweite Spiegelrohling bald in die Endfertigung gehen. Insgesamt ist der Projektablauf im Plan für „First Light“ des Teleskops im Juni 2004.

Die Instrumentierungsprojekte des LBTs schreiten ebenfalls gut voran. Neben LUCIFER und LINC-NIRVANA (siehe unten) wird das LBT mit zwei Primärfokus-Kameras und zwei optischen und UV-Spektrographen ausgerüstet. Diese Instrumentierung (jeweils ein Instrument pro Teleskop) wird von Gruppen in Italien (Primärfokus-Kameras) und in Ohio/USA (Spektrographen) bereitgestellt und verläuft derzeit nach Plan.

Das Jahr 2002 sah große Fortschritte in einem Teilbereich des LBT-Projekts, der eine besondere technische Herausforderung darstellt, nämlich der adaptiven Optik: Der adaptive Sekundärspiegel des Multi-Mirror-Teleskops (MMT) in Arizona, der in vielerlei Hinsicht als Prototyp der entsprechenden LBT-Einheit fungiert, wurde 2002 erfolgreich in Betrieb genommen. Nachdem die Anfangsprobleme mit diesem adaptiven Spiegel überwunden sind, besteht nun eine sehr gute Aussicht, daß der adaptive Sekundärspiegel des LBT ebenfalls erfolgreich funktionieren wird (Herbst, Boehnhardt, Rix, Voss).

LINC-NIRVANA ist ein Bildebenen-Interferometer für den Nahinfrarot-Bereich. In diesem Instrument wird das Licht der beiden 8.4-m-Spiegel des LBT nach der sogenannten Fizeau-Methode überlagert, d. h. es erhält die Phaseninformation des Lichts und erlaubt gleichzeitig eine zweidimensionale Abbildung in einem weiten Gesichtsfeld. Außerdem wird es mit einem Korrektursystem für Multi-Conjugate Adaptive Optics (MCAO) ausgestattet. Die Kombination von MCAO und moderner Detektortechnologie gibt LINC-NIRVANA am

LBT die Lichtstärke eines 12-m-Teleskops, verknüpft mit dem Auflösungsvermögen eines 23-m-Teleskops in einem Gesichtsfeld von bis zu zwei Bogenminuten.

Das Jahr 2002 brachte wesentliche Fortschritte für das LINC-NIRVANA-Projekt. Das noch 2001 nur etwa drei Mitarbeiter umfassende Projektteam wurde bis Ende 2002 auf die angestrebte volle Mitarbeiterzahl (17) erweitert. U. a. wurde die Position des Projektmanagers besetzt. Parallel dazu hat das Projektteam die Arbeiten am Instrumentkonzept erfolgreich abgeschlossen und große Fortschritte in Richtung Erstellung des vorläufigen Entwurfs für das Instrument erzielt. Die Abnahme des vorläufigen Entwurfs wird im Frühjahr 2003 stattfinden. Das LBT-Labor am MPIA wurde fertiggestellt und mit einer großen optischen Bank ausgestattet, auf der sich Prototypenexperimente und Tests des Interferometeraufbaus im Maßstab 1:1 durchführen lassen. Eine Reihe von Fertigungsaufträgen mit langen Laufzeiten oder komplizierten Abläufen wurde erteilt, so z. B. für den wissenschaftlichen Infrarot-Detektor, für einige besonders aufwendige optische Gläser und für die deformierbaren Spiegel des MCAO-Systems (Herbst, Andersen, Baumeister, Bizenberger, Boehnhardt, Briegel, Gäkler, Laun, Ligorì, Mohr, Ragazzoni, Rix, Rohloff, Soci, Storz, Weiss, Xu).

3.3 Instrumente für das VLT

LGS – Ein Laserleitstern-System

Für das VLT wird gegenwärtig ein Laserleitstern-System (LGS) gebaut, welches Ende 2003 auf dem Paranal in Betrieb gehen soll. Die spezifizierte Ausgangsleistung ist mit 15 Watt bei einer Wellenlänge von 589 nm höher als die aller bisher gebauten CW-Natrium-Laser.

Die Erfahrungen des MPIA mit seinem LGS-System ALFA haben gezeigt, daß ein effizienter Betrieb des LGS zusammen mit der Adaptiven Optik (AO) nur gelingt, wenn Diagnosemöglichkeiten vorhanden sind, um auch während der Beobachtung Justier- und Einstellarbeiten ohne größere Zeitverluste durchführen zu können. Typischerweise lassen sich die meisten Kalibrationsarbeiten für ein LGS-AO-System vor Sonnenuntergang durchführen. Dazu gehören u. a. Einstellungen der benötigten Strahlqualität, Frequenzstabilisierung, Polarisierung, Einkopplung des Laserlichts in die Glasfaser der Relay-Optik usw.

Genauso wichtig wie eine perfekte Grundeinstellung des Lasers ist eine Kontrolle des in der Mesosphäre erzeugten Laserleitsterns, der typischerweise als ein Zylinder mit ca. 1 m Durchmesser und ca. 7 km Länge leuchtet. Noch entscheidender für das AO-System ist die Helligkeit des erzeugten LGS, und diese wiederum hängt von der richtigen Fokussierung des Projektionsteleskops ab. Ist die AO gestartet, so kann der Wellenfrontsensor gleichzeitig Änderungen in der Höhe der Natriumschicht bestimmen und berücksichtigen. Zuvor muß allerdings die absolute Höhe der Natriumschicht bzw. des Laserleitsterns bestimmt und dieser Wert der AO als Startwert mitgeteilt werden. Aus diesem Grund wurde für das LGS-System von Beginn an ein Natrium-Monitor vorgesehen, der sowohl den Fokusstartwert für die AO liefert als auch eine von der AO unabhängige Flußmessung des LGS vornehmen kann.

Da die Natriumschicht in ihrer Höhe und Dicke zeitlichen Schwankungen unterliegt, ist eine genaue Höhenbestimmung für das AO-System von entscheidender Bedeutung, um insbesondere optische Aberrationen niedriger Ordnung (Defokus, Astigmatismus, Koma) ausreichend genau zu messen. In der momentanen Planung soll der Natriummonitor jeweils kurz vor der eigentlichen Beobachtung mit der AO eingesetzt werden. Ein paralleles Betreiben von LGS-AO und LIDAR-System ist momentan nicht vorgesehen.

Um das Natriumprofil in der Erdatmosphäre zu charakterisieren, wurde ein LIDAR (Light Detection And Ranging)-System ausgewählt. LIDAR ist eine Standardtechnik für alle Arten von Untersuchungen der Atmosphäre (z. B. Ozon-Messungen); die Methode basiert auf einer Flugzeitmessung ähnlich einem Radar-System. Das am MPIA entwickelte LGS-LIDAR ist in der Lage, Höhenmessungen der Natriumschicht mit einer Auflösung von 150 m vorzunehmen und außerdem die Helligkeit des LGS unabhängig von der AO zu bestimmen.

Das LGS-LIDAR-Verfahren besteht aus zwei Teilen: 1. Projektion von kurzen Laserpulsen (ca. $1 \mu\text{s}$ Länge) eines bestimmten Musters mit einer Wiederholfrequenz von einigen Hertz. 2. Messung der rückgestreuten Laserphotonen mit einer Avalanche-Fotodiode (APD) und einer Zeitauflösung von ca. der halben Zeitdauer eines Laserpulses. Das Natriumprofil des Atmosphäre wird danach aus dem gemessenen Flugzeitspektrum mittels einer Kreuzkorrelation berechnet.

Das LGS-LIDAR ist Teil des Projekts PARSEC. Aktuelle Information finden sich unter diesem Namen unter: <http://www.MPIA.de/AO/INSTRUMENTS/AOInstruments.html> (Hippeler, Butler, Grimm, Henning, U. Neumann, Rix, Rohloff, Unser).

CONICA: Hochauflösende NIR-Kamera für das VLT

Nachdem NAOS-CONICA Ende 2000 bereits in der ersten Commissioning-Periode Infra-rotaufnahmen höchster Auflösung erbracht hatte, wurde das Instrument in drei weiteren Erprobungsläufen optimiert: Diverse Verbesserungen an der Real-Time-Computer-Software der Adaptiven Optik sowie an der Steuerungssoftware von NAOS und CONICA wurden angebracht, der Infrarot-Wellenfrontsensor wurde in Betrieb genommen, der Chopping-mode ausführlich getestet und das Detektor-Rauschen minimiert. Durch verschiedenste Verbesserungen der Optik und der Kompensation statischer Aberrationen durch die Adaptive Optik konnte unter optimalen Bedingungen im K-Band ein Strehl-Verhältnis von mehr als 80 % erreicht werden.

Nach einer Periode der Anpassung an den Paranal (Paranalization), in der das gesamte Instrument im Service-Mode von der Paranal-Belegschaft betrieben wurde, wurde NAOS-CONICA – von da ab NACO genannt – im sogenannten Science verification run im wissenschaftlichen Einsatz auf seine Leistungsfähigkeit getestet. Als herausragendes Ergebnis dieser Beobachtungsperiode seien hier die Aufnahmen höchster Auflösung des Galaktischen Zentrums genannt (siehe Schödel et al., 2002), deren wissenschaftliche Aussagekraft wesentlich auf der hohen Ortsauflösung von NACO und seiner technischen Vielseitigkeit, hier insbesondere dem Infrarot-Wellenfrontsensor, beruht.

Ab Beobachtungsperiode 72 steht NACO der Astronomischen Benutzergemeinschaft zur allgemeinen Verfügung. NACO ist mit Einschränkung einiger spezieller Beobachtungsmodi voll im Service-Mode verfügbar. Nur in besonderen Fällen ist die Anwesenheit des Antragstellers auf dem Paranal empfohlen (Lenzen (PI), Becker, Böhm, Hartung, Laun, Meixner, Münch, Rohloff, Storz, Wagner).

MIDI: interferometrisches Instrument für das VLTI für das mittlere Infrarot

Projektleitung: Graser, Leinert

Im abgelaufenen Jahr wurde MIDI vollständig im Labor in Heidelberg aufgebaut und in allen Einzelheiten getestet. Am 10. September fand für MIDI die Abnahmeprüfung für Europa (PAE: Preliminary Acceptance Europe) statt. Mit dem erfolgreichen Bestehen des PAE gab die ESO den Weg frei für die Installation von MIDI auf dem Paranal. Nachdem für weitere zwei Wochen noch die Software eingehend getestet wurde, wurde MIDI in insgesamt 34 Kisten verpackt und Anfang Oktober per Flugzeug zum Paranal verschickt. Die etwa 8 Tonnen schwere Ladung kam Ende Oktober unbeschadet am Observatorium auf dem Paranal an. Am 4. November begann das MIDI-Team mit dem Auspacken und der Installation von MIDI. Der optische Tisch mit dem Instrument darauf und der separat gehaltene Aufbau mit dem Kaltkopf für die Closed-Cycle-Kühlung wurden im Interferometrischen Labor installiert. Die drei Elektronikschränke, der Kalibrationstisch mit dem Laser und dem Schwarz-Körper-Strahler darauf, sowie die Vorpumpe und der Kompressor für den Closed-Cycle-Kühler wurden im benachbarten Coudé-Labor aufgebaut und mit dem Instrument durch eine Öffnung in der Wand verbunden.

Die Installation verlief glatt, so daß vom 28. November an planmäßig mit den Tests an den 40-cm-Siderostaten begonnen werden konnte. Auf Grund des hohen Hintergrundes im mittleren Infrarot, der vor allem von den 16 Spiegeln aus dem gesamten Strahlengang kommt, kamen für eine Messung durch MIDI nur sehr helle Sterne in Frage. Da diese auch mit

der vorgegebenen Basislänge von 8 m auflösbar sein mußten, standen insgesamt nur drei Quellen als mögliche Kandidaten für die Messung von Fringes zur Verfügung. Auf Grund des lange Zeit relativ starken Windes (und der damit verbundenen Instabilität der Sidestaten) konnte MIDI erst gegen Ende der 15 Nächte Fringes nachweisen, und zwar bei den Sternen Alpha Orionis und Mira. In den abschließenden zwei Nächten an den beiden Großteleskopen UT1 und UT3 (ANTU und MELIPAL, 100 m Basislänge) konnte MIDI nach einigen technischen Schwierigkeiten am Teleskopsystem dann auch dort Fringes aufnehmen (Z Canis Majoris, Epsilon Carinae und Eta Carinae). Die Qualität der erhaltenen Ergebnisse entsprach den früheren Abschätzungen und Berechnungen. Die Daten konnten erfolgreich im ESO-Archiv abgelegt werden. Damit wurde das Ziel dieser AIV-Kampagne (AIV: Assembly, Installation, Verification) vollständig erreicht. Das Testen des eigentlichen wissenschaftlichen Meßbetriebs mit MIDI wird dann in verschiedenen Commissioning runs im Laufe des Jahres 2003 durchgeführt werden (Becker, Böhm, Chesneau, Graser, Grimm, Laun, Leinert, Ligor, Mathar, Morr, Neumann, Przygodda, Rohloff, Salm, Storz, Wagner, ESO: Morel, Richichi, Holland: Bakker, Glazenberg-Kluttig, Jaffe, de Jong).

Auslese-Elektronik: Das Rauschen konnte im Laufe des Jahres auf einen Wert deutlich unter 1000 Elektronen gedrückt werden, und auch die maximale Geschwindigkeit von 5.6 ms für das Auslesen der vollständigen Detektorfläche wurde erreicht. Liest man nur einzelne Fenster des Detektors aus, so kann die Auslesezeit sogar auf bis zu 2.5 ms gesenkt werden. Für das Jahr 2003 sind noch die folgenden Nacharbeiten vorgesehen: „Integrate-while-read“-Modus, die Markierung des Endes jeder einzelnen Auslese, und die Beseitigung von Spikes, die vereinzelt in den Daten auftreten (Grimm, Ligor, Salm, Storz).

Mechanik: Neben verschiedenen Restarbeiten im Inneren des Dewars (Schwarze Beschichtungen, Verkabelung etc.) wurden auch außen einige Veränderungen vollzogen. So erhielt der ganze Tisch einschließlich Instrument eine Abdeckung aus Plexiglas, um das Instrument zu schützen und für einen Ausgleich zwischen kaltem Dewar und Wärmequellen wie Motoren und Encoder zu sorgen. Damit konnte die Anforderung der ESO, nicht mehr als 10 Watt im Interferometrischen Labor abzugeben, schließlich ohne extra Kühlung (oder Heizung) eingehalten werden. Um das Geräusch des Closed-Cycle-Kühlers zu minimieren wurde der Kaltkopf zusätzlich in eine geräuschkämmende Haube eingepackt (Böhm, Laun, Morr, Rohloff).

Optik: An der sogenannten kalten Optik im Inneren des Dewars wurden kleinere Änderungen vorgenommen. Bei der letzten Justierung am Paranal, kurz vor dem Einbau, wurde eine sehr gute Überlappung der Strahlen erreicht. Durch den Einbau weiterer Blenden konnten störende Reflexionen praktisch beseitigt werden (Leinert, Przygodda; aus Holland: Glazenberg-Kluttig).

Performance: Alle wesentlichen Parameter von MIDI, wie Transmission, Empfindlichkeit, Zeitverhalten, Wellenlängenempfindlichkeit, Detektorcharakteristik usw. wurden im Labor in Heidelberg bestimmt. Außerdem wurden im Rahmen des PAE durch die ESO ausgiebige Messungen hinsichtlich der Wechselwirkung von MIDI mit der Umgebung durchgeführt. (Geräuschmessungen, EMC-Messungen, Vibrationsmessungen, und eine Sicherheitsanalyse) (Chesneau, Laun, Leinert, Ligor, Przygodda, Wagner; ESO: Morel).

Software: Die geforderte Zusammenarbeit der verschiedenen Software-Module konnte rechtzeitig zum PAE erfolgreich nachgewiesen werden. Auch die wichtigsten Templates (automatisierte Durchführung von Beobachtungs- und Serviceaufgaben) wurden im Rahmen des PAE vorgeführt und während der Installation am Paranal weiter entwickelt (Mathar, Neumann, Storz, aus Holland: Bakker, Jaffe, de Jong).

Wissenschaft: Auf Grund neuer Effizienzwerte für das VLTI mußte das Garantiezeitprogramm neu überarbeitet werden. Dies führte u. a. zu einer verringerten Anzahl von Beobachtungsobjekten. Zur Vorbereitung für die Nutzung der Garantiezeit in der Periode 71 (Sommer 2003) wurde von der MIDI Science Group unter Leitung von B. Lopez (Nizza) ein Dokument mit detaillierten Beobachtungsvorschlägen erstellt.

Planet Finder

Planet Finder ist von der ESO ausgeschrieben als VLT-Instrument der zweiten Generation. Vorgesehen ist ein adaptives Optiksistem (AO) zur Erreichung extrem hoher Abbildungsqualität, kombiniert mit einem Instrument, welches auf hohe Kontraste in der unmittelbaren Umgebung heller Objekte (Leitsterne für die AO) spezialisiert ist. Letztlich soll das System Planeten entdecken.

Das MPIA hat unter Führung von M. Feldt ein internationales Konsortium aus deutschen, italienischen, schweizerischen, holländischen und portugiesischen Instituten etabliert, welches im Februar 2002 bei ESO einen Vorantrag für ein solches Instrument eingereicht hat. Darin wird ein detailliertes Konzept für ein Instrument, bestehend aus einer AO und zwei abbildenden Instrumenten dargelegt. Beide Instrumente zeichnen Differenzsignale zwischen Stern und Planet auf, eines nutzt unterschiedliche Spektraleigenschaften der beiden Körper und eines die unterschiedlichen Polarisationsgrade. Die Verwendung der Differenzen ermöglicht das Unterdrücken der unvermeidlichen Restbildfehler der AO und damit eine Datenqualität, die nach ersten Abschätzungen das Detektieren eines Sonne-Jupiter-Paares in 5 pc Entfernung zulassen sollte. In dem Antrag war auch ein detaillierter Vorschlag zum wissenschaftlichen Programm für ein solches Instrument enthalten, sowohl für die Planetensuche als auch für andere Fragestellungen.

Ein zweiter Antrag dieser Art wurde von einem französisch geführten Konsortium eingebracht. Eine Auswahlbegutachtung im September 2002 bei der ESO erbrachte jedoch kein eindeutiges Ergebnis, so daß jetzt beide Konsortien mit der Durchführung jeweils einer vollständigen Phase-A-Studie beauftragt wurden. Diese Studie beginnt im März 2003 und dauert 18 Monate; danach soll eine weitere Auswahlbegutachtung folgen (Alvarez, Apai, Feldt, Henning, Pascucci, Puga).

3.4 Instrumentelle Entwicklung und Datenverarbeitung für die Extraterrestrische Forschung

PRIME: The Primordial Explorer

Die für Juli 2002 angekündigte Entscheidung über die NASA-Projekte des SMEX-Programms fiel für PRIME leider negativ aus. Die technischen und wissenschaftlichen Aspekte von PRIME bekamen zwar beste Benotungen, es wurde jedoch bezweifelt, daß eine Realisierung innerhalb des vorgegebenen Finanzrahmens möglich sei. Gegenwärtig wird darüber nachgedacht, PRIME im selben Rahmen identisch noch einmal einzureichen (NASA hat inzwischen den Finanzrahmen erweitert), oder aber ein modifiziertes Projekt für MIDEX vorzuschlagen (D. Lemke, R. Lenzen, H.-W. Rix).

PACS: Fern-Infrarot-Kamera für den Satelliten HERSCHEL

Die gemeinsam mit C. Zeiss betriebene Entwicklung des Fokalebene-Choppers für das Instrument PACS hat zum Ende des Berichtsjahres einen wichtigen Meilenstein erreicht: den erfolgreichen Abschluß der Lebensdauertests unter Kryovakuum-Bedingungen. Vorgegangen waren zu Jahresbeginn am Fraunhofer-Labor für Betriebsfestigkeit Darmstadt Versuche mit den wichtigsten Komponenten, mehrstufigen Kreuzfedergelenken aus CuBe für Auslenkwinkel von $\pm 11''$. Die bei diesen Versuchen teilweise schon nach 10% der beabsichtigten Lebensdauer aufgetretenen Brüche und die anschließende Fehleranalyse haben zu wesentlichen Änderungen bei der Herstellung der Lager und dem Einbau in den Chopper geführt. Der jetzt abgeschlossene Lebensdauertest im Heliumkryostaten hat den Nachweis des störungsfreien Betriebes über 650 Millionen Zyklen für dieses betriebswichtige System des PACS-Instrumentes ergeben. Dabei wurde die 3jährige HERSCHEL-Mission durch eine 10fach höhere Frequenz mit Sinus- statt Rechteckmodulation in 4 Monaten abgewickelt und ein Sicherheitsfaktor von zwei in der Lebensdauer erreicht. Profitiert hat von dieser Entwicklung als erstes das Qualifikationsmodell des Choppers, das zum Jahresende weitgehend aus im MPIA gefertigten Komponenten bei Zeiss zusammengebaut wurde und jetzt ebenfalls dem kalten Vibrationstest (Simulation des Raketenstarts) entgegensteht. Die für

den Chopper entwickelten Antriebsspulen mit hoher magnetischer Flußdichte und geringen elektrischen Verlusten bei Kryotemperaturen konnten nach Großbritannien verkauft werden und sollen dort in den „Beam Steering Mirror“ des Instruments HERSCHEL-SPIRE eingebaut werden.

Das vom MPIA für den Chopper entwickelte Positions-Meßsystem (Brückenschaltung von magnetfeldabhängigen elektrischen Widerständen) wurde zum Jahresende als Deutsches Patent angenommen.

Mehrere Entwicklungs-Generationen der kalten Ausleseelektronik-Bausteine (CRE) von IMEC zum Betrieb der großen Ge:Ga-Kameras wurden im MPIA gründlich charakterisiert. Dabei konnten große Fortschritte in den angestrebten hohen Verstärkungsfaktoren erzielt werden, die für eine konstante Detektor-Vorspannung der Photodetektoren wichtig sind. Auch das Übersprechen zwischen den Kanälen wurde stark verringert und die Integrationsrampen der integrierenden Vorverstärker nähern sich dem Ideal. Allerdings ist bei der zuletzt geprüften Baureihe das Rauschen noch so hoch, daß die Kameras nicht durch den Teleskop-Untergrund begrenzt wären. Für den Hersteller wurden Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten erarbeitet. Schließlich wurden alle für das PACS-Qualifikationsmodell vorgesehenen CRE-Bausteine am MPIA ausführlichen Funktionstests unterzogen.

Der neue Testkryostat mit drei Kühlkammern für die Charakterisierung der Ge:Ga-Detektorzeilen wurde bei Stöhr, Augsburg, fertiggestellt. Die Haltezeit der 1.5-K-Abteilung übersteigt die spezifizierten Werte mit erfreulichen 65 Stunden. Zum Jahresende konnte das Vorhaben noch nicht abgeschlossen werden, da im Stickstoff-Mantel Kaltlecks identifiziert wurden, die Stöhr durch Überarbeitung der Schweißnähte im Januar 2003 noch beseitigen will. Fast alle Komponenten für den optischen Testaufbau im Kryostaten sind bereits vorhanden, ebenso die äußeren Datenaquisitionsgeräte mit einer neuentwickelten Software zur Visualisierung der Testergebnisse an den Detektorzeilen.

Das in mehrjähriger Arbeit am MPIA erstellte Konzept des PACS-Kryokabelbaumes mit mehr als 1100 elektrischen Verbindungen wurde zur weiteren Betreuung an das MPE in Garching übergeben (Lemke, Hofferbert, Grözinger, Birkmann, in Zusammenarbeit mit MPE, Garching).

In Zusammenarbeit mit MPE Garching, KU Leuven, CEA Saclay und IPAC Pasadena wurden während des Berichtsjahres zwei aktualisierte Versionen des PACS-Kalibrationsdokumentes erarbeitet. Die MPIA-Gruppe bearbeitete die Definition der Kalibrationspezifikationen und Auswerteprozeduren für Bodentests des QM-Modells, insbesondere für die Photoleiter-Detektoren inklusive kalter Ausleseelektronik, den Chopper und die internen Eichquellen sowie die Wellenlängenkalibration. MPIA stellt auch einen Vertreter in der Herschel Calibration Steering Group, die alle Kalibrationsaktivitäten der Instrumente und des Observatoriums vor dem Start und im Flug überwacht und koordiniert. Dazu gehört die Erarbeitung zentraler Kalibrationsdokumente sowie die Auswahl und Durchführung von Eichbeobachtungen für geeignete Himmelsstandards.

Ein erster Entwurf der Testprozeduren für den Chopper und die internen Eichquellen wurde fertiggestellt und mit dem Kalibrationsdokument abgestimmt. Für die Testanalyse der Choppereichung wurden Simulationen durchgeführt, die die verschiedenen Meßfehlerquellen berücksichtigen. Im Oktober wurden die PACS AVM-ILT Software Tests am MPE unterstützt.

Ein an der Universitätssternwarte Jena entwickeltes Datenanalysesoftwarepaket wurde im Datenerfassungs- und Auswerteteil an die Anforderungen für den Labortest der gedrückten PACS Ge:Ga-Arrays angepaßt (Klaas, Schmitt, Vavrek, in Zusammenarbeit mit MPE, Garching).

James Webb Space Telescope (vormals NGST)

An dieser Nachfolgemission des Hubble Space Telescope beteiligt sich Europa unter anderem mit der Entwicklung von zwei der drei Fokalebene-Instrumente. Das Nah-Infrarot-Spektrometer NIRSPEC wird von ESA entwickelt, das Kamera- und Spektrometer-Instru-

ment MIRI für das mittlere Infrarot je zur Hälfte von NASA und einem europäischen Konsortium. Das MPIA ist in den beiden Phase-A-Studien-Konsortien für NIRSPEC vertreten und ist Mitglied des MIRI-Konsortiums. Das MPIA konzentriert sich auf die optomechanischen Stallelemente und die zugehörige Elektronik.

Bei MIRI konnte im September die Phase-A-Studie vollendet und mit Übergabe eines umfangreichen Berichtes und einer zweitägigen Präsentation bei ESA formell abgeschlossen werden. Das MPIA hat die Auslegung von Filterrad, Gitterantrieb, Strahlteiler und Kalibrationspiegel-Antrieb übernommen. Alle diese Komponenten unterliegen strengen Anforderungen an den Betrieb im Kryovakuum, wie höchster Zuverlässigkeit und Genauigkeit, geringster Verlustleistung usw. Entworfen wurden auch die Kryo-Kabelbäume, die den Betrieb bei $T = 300, 35$ und 7 K erlauben sollen und auf minimale elektrische Verlustleistung und geringste Wärmeleitung bei ausreichender Betriebsredundanz hin optimiert wurden. Hier wurde auf den ähnlichen und erfolgreichen Entwicklungen für Kryomechanismen in ISOPHOT und PACS aufgebaut. Für die zum Jahresende noch laufenden Phase-A-Studien von NIRSPEC leistet das MPIA ähnliche Arbeiten für Filter- und Gitterräder, die Fokussier-Linearantriebe, einen Teil der Steuerelektronik und den Kryo-Kabelbaum.

Zum Ende des Berichtjahres startete für MIRI die Vorphase-B, die u. a. der detaillierten Festlegung aller Schnittstellen zwischen den an der instrumentellen Entwicklung Beteiligten dient. Der Aufwand hierfür ist für das MPIA vergleichsweise groß, da die Kryoantriebe zu allen Untersystemen (Kamera-Koronograph, Spektrometer, Kalibrationsquelle, Flugelektronik usw.) Schnittstellen haben.

Das MPIA beteiligte sich ferner an der Definition der wissenschaftlichen Ziele von MIRI und ihrer Umsetzung in Instrument-Anforderungen (Lemke, Grözinger, Henning, Hofferbert, Rohloff, Wagner).

ISOPHOT-Datenzentrum

Mit Jahresbeginn startete die fünfjährige „ISO Aktive Archivphase“ für das ISOPHOT-Datenzentrum und das ISO-Datenzentrum in Villafranca, das den Zugang zum ISO Legacy Archiv eröffnete. Das ISOPHOT-Datenzentrum leistete nennenswerte Beiträge zum ISOPHOT-Handbuch, das einen Überblick zu allen Beobachtungsmodi sowie die detaillierte Beschreibung der Datenreduktion, der Kalibrationsschritte und der Produktformate bietet. Ferner stellte es die folgende Archivdokumentation bei: (1) den wissenschaftlichen Validierungsbericht der Pipeline Version 10.0 mit einer Vielzahl von Messungen an photometrischen Referenzobjekten und (2) die Übersicht der ISOPHOT-Kalibrationsgenauigkeiten.

Im Januar und Mai wurden während zweier Workshops in Zusammenarbeit mit dem ISO-Datenzentrum in Villafranca, dem Konkoly-Observatorium in Budapest und dem Rutherford Appleton Laboratory (RAL) in Chilton die Versionen 10 und 11 der ISOPHOT-Interaktiven-Analysesoftware (PIA) erzeugt. In erstgenannte wurden alle Neuerungen der Pipeline V10.0 und in die zweite die im Vorjahr erarbeiteten neuen Eichungen integriert. Die Zuverlässigkeit der neuen Softwareversionen im Batchmode wurden ähnlich wie bei der Pipeline anhand wissenschaftlicher Validierungsfälle überprüft. PIA V10.0 wurde im Juli der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Mit der Version 11, die sich noch in der Testphase befindet, wurde eine systematische Untersuchung der Flächenhelligkeitskalibration mittels Absolutphotometrie begonnen. In diesem Zusammenhang wurde die Fluß-Konversion von Punkt- zu Flächenquellen revidiert und in Unterstützung der Ableitung der effektiven Raumwinkel eine Modellierung der ISOPHOT-Beamprofile begonnen.

In Zusammenarbeit mit RAL wurde eine umfangreiche Reprozessierung von 1250 Beobachtungen mit einer verbesserten ISOPHOT-Pipeline durchgeführt. Diese umfaßten gechoppte ISOPHOT-S-Spektroskopie mit deutlich verbessertem „Deglitching“ und ISOPHOT-C-Mini-Rasterkarten um eine Zentralquelle. Beide Neuerungen wurden wissenschaftlich validiert und die neuen Datenprodukte zusammen mit der relevanten Dokumentation an das ISO-Datenzentrum zur Integration ins ISO-Archiv geliefert. Für „staring ISOPHOT-S-Spektroskopie“ wurde eine Methode entwickelt, um den Einfluß von Memory-Effekten auf absolute und relative Genauigkeit jedes einzelnen Spektrums quantitativ zu bestimmen.

Im Juni fand in Sigüenza, Spanien, auf Einladung der ESA die Konferenz „Exploiting the ISO Data Archive – Infrared Astronomy in the Internet Age“ mit starker Beteiligung des ISOPHOT-Datenzentrums statt. Auf der Konferenz wurden die Nutzbarkeit der im Archiv verfügbaren Datenprodukte, Pläne für die Verbesserung der Benutzerfreundlichkeit der Archivoberfläche, die Rolle innerhalb des Virtual Observatory sowie das Potential für wissenschaftliche Projekte mit den Archivdaten vorgestellt.

Das ISOPHOT-Datenzentrum in Heidelberg hatte im Berichtsjahr 24 Besucher mit mehrtägigem Aufenthalt. Bis zum Jahresende 2002 sind ~ 220 Veröffentlichungen mit ISOPHOT-Daten in Zeitschriften mit Referee-System erschienen, das entspricht der Bearbeitung von ca. 38 % der wissenschaftlichen Datenbasis (Lemke [ISOPHOT-PI], del Burgo, Haas, Héraud, Klaas, Krause, Stickel, Tóth, Wilke in Zusammenarbeit mit Abraham, Cizmadia, Kiss, Moór, Konkoly Observatory, Budapest, Richards, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton UK, und Gabriel, ISO Data Centre, Villafranca).

DIVA

Zwei CCD 42-20 der Firma Marconi mit 2048×1024 pixel á $13.5 \mu\text{m}$ wurden auf ihre Grundparameter wie Ausleserauschen, Empfindlichkeit, Dunkelstrom, Linearität und Sättigung hin im slowscan-Modus bei 80 kHz Pixelrate untersucht. Weitergehende Tests wurden wegen des erheblichen Aufwands nicht mehr durchgeführt, da die DIVA-Mission vom DRL zum Jahresende eingestellt wurde.

3.5 Rechenanlagen

Rechner: Durch die Ablösung weiterer SS20-Rechner im Bereich der ISO-Gruppe durch Ultra-80- bzw. Blade1000-Systeme konnte die Rechenleistung beim ISO-Datenzentrum weiter gesteigert werden. Für die Arbeitsgruppen um den neu ans MPIA gekommenen Direktor Prof. Henning wurden vier leistungsstarke Blade2000-Systeme von Sun beschafft und in Betrieb genommen. Auch im Instrumentierungsbereich wurden weitere Sun-Rechner installiert – eine Fire 280R für Omega2000 und eine V480 für die AO-Gruppe um Prof. Ragazzoni. Die Linux-Umgebung wuchs kontinuierlich weiter; so sind hier inzwischen 16 leistungsfähige Einzelplatz- bzw. Server-Rechner im Einsatz. Für die aus Platzgründen ins Astrolabor verlegte Graphikabteilung wurden die Macintosh-Rechner erneuert und ein Großformatplotter (HP DesignJet 808) beschafft. Auch der im Haupthaus befindliche „public mac“ wurde durch einen leistungsfähigeren G4 ersetzt. Der Ersatz der alten NCD-X-Terminals durch „thin clients“ wurde auch 2002 weitergeführt; hier zeigte sich auch die Notwendigkeit, deren Graphikleistung auf mindestens 24 Bit zu erhöhen. Für die Theoriegruppe wurde ein weiterer PC-Cluster (beehive) mit 12 Doppelprozessor-Arbeitsknoten und einem Steuerrechner beschafft und unter Linux installiert. Für die umfangreichen Datenmengen der Bereiche WFI, SLOAN, CADIS und Theorie wurde ein schneller Doppel-XEON-Rechner mit 6 Terabyte (erweiterbar) beschafft, der 2003 mit dem Tivoli-Backupsystem von IBM eine automatisierte Datensicherung durchführen kann. Das Ziel ist, die gesamte Plattenumgebung des MPIA regelmäßig inkrementell sichern zu können.

Platten: Wegen des starken Zuwachses an SLOAN-Daten wurde die Erweiterung des Plattenplatzes auf nahezu 2 Terabyte notwendig. Durch den Einsatz eines 500-GB-RAID-Systems konnten die Daten der Theoriegruppe von den verteilten Einzelplatten an einer zentralen Stelle konzentriert werden.

Netzwerk: Alle Arbeitsplätze im ISO-Labor und in der Elektronikabteilung wurden durch den Einsatz von Summit-24 switches nun durchgehend mit einer 100-MBit-Anbindung versorgt, wobei die S24 über Gigabit mit dem zentralen Summit-51 verbunden sind. Auch die Verwaltungsrechner wurden durchgehend mit 100 MBit über den zentralen Router ans HDnet angeschlossen. Hier wurde aus Sicherheitsgründen zusätzlich eine Krypto-Box zur Verschlüsselung der sensiblen Daten zwischengeschaltet (Helfert, Hiller, Rauh, Richter, Tremmel).

4 Galaktische Astronomie – Astronomische Programme und Ergebnisse

4.1 Junge Sterne und Interstellare Materie

Junge Doppelsterne

Wir begannen eine Untersuchung der Doppelsternhäufigkeit im Außenbereich des Trapezhaufens im Orion. Im Kernbereich dieses Sternhaufens wurde schon vor einigen Jahren eine relativ niedrige Doppelsternhäufigkeit gefunden, etwa um einen Faktor 3 niedriger als im Sternentstehungsgebiet Taurus-Auriga. Zur Erklärung dieses Sachverhalts gibt es zwei Theorien: Entweder hängt die Doppelsternentstehungsrate von den Umgebungsbedingungen ab, so daß in Orion von vornherein nur ein geringer Anteil der Sterne in Doppelsternsystemen entstand – oder Doppelsterne waren in Orion ursprünglich genauso häufig wie in Taurus-Auriga, wurden aber aufgrund der hohen Sterndichte in Orion später bei engen Begegnungen mit anderen Sternen zerstört. Im ersten Fall sollte die Doppelsternhäufigkeit im ganzen Sternhaufen gleich niedrig sein, im zweiten Fall erwarten wir im Außenbereich deutlich mehr Doppelsterne, da aufgrund der geringeren Sterndichte dort die Zeitskala für enge Begegnungen weitaus länger ist als das Alter der Sterne. Die Beobachtungen für dieses Projekt wurden mit den Adaptiven Optiken am 3.6-m-Teleskop auf La Silla und am Keck-Teleskop auf Hawaii durchgeführt. Die ersten Ergebnisse zeigen eine Doppelsternhäufigkeit, die gegenüber der im Zentrum des Haufens nicht signifikant erhöht ist. Dies deutet darauf hin, daß der Anteil der Doppelsterne in Orion schon bei ihrer Entstehung geringer war als in Taurus-Auriga (Köhler; Petr-Gotzens, MPIfR Bonn; Quirrenbach, Sternwarte Leiden; Duchêne, UC Los Angeles).

Die Suche nach Doppelsternen in den Molekülwolken L 1688, L 1689 und L 1709 innerhalb des ρ -Oph-Komplexes wurde fortgesetzt und die Zahl der untersuchten Objekte verdoppelt. Die sich im letzten Jahr für diese Region in Bezug auf die Doppelsternhäufigkeit abzeichnende Mittelstellung zwischen Taurus-Auriga und dem Trapezhaufen konnte in der ersten vorläufigen Gesamtauswertung bestätigt werden. Damit ähnelt die Multiplizität in dieser Region derjenigen der sonnenähnlichen Hauptreihensterne in Sonnenumgebung.

Von uns in früheren Speckle-Durchmusterungen mit Teleskopen der 3-m-Klasse bestätigte Einzelsterne in der Sternentstehungsregion Taurus-Auriga wurden zusammen mit T. Herbst im Rahmen der 'guaranteed time' für NAOS/CONICA erneut beobachtet. Dieses Kamerasystem ermöglicht es uns, Doppelsterne zu untersuchen, die für unsere bisherigen Speckle-Beobachtungen nicht zugänglich waren, weil ihre Abstände zu klein sind. Die Lücke, die zwischen visuell beobachtbaren Doppelsternen und solchen, die für Radialgeschwindigkeitsmessungen geeignet sind, besteht, kann nun geschlossen werden.

Außerdem wurde in Zusammenarbeit mit H. Zinnecker (AIP) und M. Sterzik (ESO) eine systematische Suche nach hierarchischen Dreifachsternsystemen in verschiedenen Sternentstehungsgebieten mit NAOS/CONICA begonnen (Ratzka, Köhler, Leinert; Woitas J., Tautenburg).

Scheiben um junge Sterne

Die photometrischen und spektroskopischen Untersuchungen an dem ungewöhnlichen Vorhauptreihen-Stern KH 15D wurden fortgesetzt. Dieser Stern zeigt alle 48 Tage eine tiefe Bedeckung von mehr als 3.5 mag, welche ca. 20 Tage andauert. Auf Grund ihrer Tiefe, Dauer und Periode kann diese Bedeckung nur durch kalte zirkumstellare Materie erklärt werden. Vermutlich handelt es sich um einen Stern mit zirkumstellarer Scheibe, welche nahezu von der Kante gesehen wird. Um die Bedeckungen zu erklären, wird ein massearmer Begleiter (Brauner Zwerg oder massereicher Planet) angenommen, der die Scheibe so verformt, daß sich alle 48 Tage zirkumstellares Material in die Sichtlinie zwischen Sonne und Stern schiebt. Es wurde wieder eine internationale Beobachtungskampagne organisiert, um das komplexe photometrische Verhalten dieser Sterns besser zu verstehen, insbesondere auch die Veränderungen in der Lichtkurve über die letzten Jahre (Mundt, Lamm, Bailer-Jones; W. Herbst, C. Hamilton, Weleyan Univ.).

Im Zusammenhang mit der Vorbereitung der Beobachtungen mit dem interferometrischen 10- μm -Instrument MIDI am VLTI wurden im Jahr 2002 insgesamt drei Beobachtungskampagnen mit dem am ESO-3.6-m-Teleskop installierten Instrument TIMMI 2 durchgeführt. Bei der ersten Kampagne im Februar lag der Schwerpunkt auf der Beobachtung von Quellen, die später als nachgeprüfte Punktquellen ohne Anzeichen zirkumstellarer Emission zur Kalibrierung von MIDI-Daten genutzt werden sollen.

Bei den folgenden Kampagnen im Juni und Dezember wurden massearme junge Sterne beobachtet. Die dabei erhaltene Photometrie und Spektren von insgesamt 39 Objekten liefern insbesondere Informationen über die Silikat-Emission der Staubscheiben dieser Objekte und sind von genügender Qualität um nach der Signatur kristalliner Silikate bei 11.3 μm zu suchen. Eine weitergehende Untersuchung dieser und anderer Staubscheiben junger Sterne, mit ähnlicher spektraler aber weit höherer räumlicher Auflösung, wird ein Schwerpunkt der interferometrischen Beobachtungen mit dem Instrument MIDI sein. Ziel sind bessere Erkenntnisse über Aufbau, Zusammensetzung und Entwicklung solcher Scheiben (Przygodda, Leinert, Herbst; Waters, Universität Amsterdam; Melnikov, Taschkent).

Drehimpulsentwicklung junger Sterne

Das umfassende Programm zur Untersuchung der zeitlichen Entwicklung des Drehimpulses junger Sterne und zur Messung der Drehimpulsverteilung in Haufen verschieden Alters wurde fortgesetzt.

Grundlage der Untersuchungen im jungen (2–4 Myr) Offenen Sternenhaufen NGC 2264 ($D = 770$ pc) bildeten die im Januar und Februar 2001 gewonnenen photometrischen Beobachtungssequenzen im I-Band, die mit dem WFI am MPG/ESO-2.2-m-Teleskop auf La Silla (Chile) gewonnen wurden. Es konnten damit insgesamt 545 periodisch variable Sterne im beobachteten Feld identifiziert werden. Darüber hinaus zeigten 491 Sterne Helligkeitsschwankungen, die nicht mit den photometrischen Fehlern zu erklären waren und keiner Periode zugeordnet werden konnten. Diese Sterne wurden deshalb als irregulär variabel eingestuft.

Des Weiteren wurden im Laufe des Jahres 2002 CCD-Aufnahmen im V , R , I und $H\alpha$ -Band mit dem WFI erhalten. Die Daten wurden ausgewertet und ein Photometrikatalog mit allen 10 554 Sternen im beobachteten Feld ($32' \times 34'$) erstellt. Dies ermöglichte die Erstellung eines Farben-Helligkeits-Diagramms (I gegen $R - I$) und eines Zweifarben-Diagramms ($R - H\alpha$ gegen $R - I$). Aufgrund der Lage in diesen Diagrammen konnten insgesamt 400 der periodisch variablen und 180 der irregulär variablen Sterne als Vor-Hauptreihen-Sterne identifiziert werden.

Eine Untersuchung der Variabilitätseigenschaften zeigte, daß irregulär veränderliche Sterne im Mittel eine größere Peak-zu-peak-Variation zeigen als periodisch veränderliche Sterne. Des Weiteren zeigen irregulär variable Sterne häufiger Anzeichen für $H\alpha$ -Emission. Diese beiden Resultate werden als Anzeichen dafür interpretiert, daß es sich bei den periodisch variablen Sterne überwiegend um sogenannte Weak-line-T-Tauri-Sterne (WTTs) handelt, während die irregulär variablen Sterne zu der Gruppe der jüngeren und aktiveren klassischen T-Tauri-Sterne (CTTs) gehören.

Die bereits im Vorjahr gefundene bimodale Periodenverteilung für Sterne mit $I \leq 15.5$ mag zeigte sich auch bei der Auswahl der Sterne mit $R - I \leq 1.3$ mag (d. h. $M \geq 0.3 M_{\odot}$). Für rote (masseärmere) Sterne im Bereich $R - I \geq 1.3$ mag zeigte sich hingegen keine bimodale Verteilung. Die Maxima der bimodalen Periodenverteilung für die massereicheren Sterne liegen bei ca. 1 und 4 Tagen, was gegenüber der vor zwei Jahren gefundenen bimodalen Verteilung des jüngeren Orion-Haufens (Alter 1 Myr und Maxima bei 2 und 8 Tagen) eine Verschiebung zu kürzeren Perioden bedeutet. Diese kürzeren Rotationsperioden lassen sich vermutlich am einfachsten dadurch erklären, daß die Sterne in NGC 2264 bedingt durch ihr größeres Alter einen kleineren Radius haben und magnetische Wechselwirkungen der Sterne mit einer zirkumstellare Scheibe für die Entwicklung der Rotationsperiode in diesem Stadium der Sternentstehung keine große Rolle mehr spielen (Lamm, Mundt, Coryn, Bailer-Jones; William Herbst, Wesleyan University).

Entstehung massereicher Sterne

Immer noch weitgehend unverstanden ist der Prozess der Entstehung massereicher Sterne. Insbesondere für die Beobachtungen gibt es hier schwerwiegende Hindernisse, da der Entstehungsprozess sehr schnell verläuft und die jungen Objekte folglich tief in die Ursprungsmolekülwolken eingebettet sind, welche die direkte Beobachtung bei nahezu allen Wellenlängen behindern. Außerdem sind massereiche Sterne sehr selten und daher in der Regel sehr weit entfernt; man erkennt also Details nur bei entsprechender räumlicher Auflösung. Unsere Gruppe spezialisiert sich daher auf sehr hoch auflösende Beobachtungen mit Hilfe der adaptiven Optik im nahen bis mittleren Infrarot. Damit werden junge, massereiche Herbig-Ae/Be-Sterne und oder ultrakompakte H II-Gebiete beobachtet. Diese ionisierten Gebiete sind Begleiterscheinungen sehr junger Sterne der Spektraltypen O und B. Die Fragestellung konzentriert sich zunächst darauf, in welcher Umgebung verschiedene massereiche Sterne entstehen (Sternhaufen, Massenverteilungsfunktion, Metallgehalt, Staubverteilung) und welchen Einfluß sie auf diese Umgebung und auf benachbarte junge Sterne ausüben (Ionisation, Winde).

Stets ist der erste Schritt – welcher insgesamt bisher nur selten gelang – die Identifikation der jungen massereichen Sterne innerhalb solcher Gebiete. Erst danach können aus den beobachteten Begleitphänomenen über Modelle Rückschlüsse auf die Entstehungsmechanismen gezogen werden. Fortschritte gab es 2002 für mehrere Gebiete – die ultrakompakten H II-Regionen G61.48+00.09 und G77.96–00.01 wurden auf dem Calar Alto mit ALFA polarimetrisch beobachtet, die Region G05.89–00.39 am VLT mit NACO; weitere Objekte werden demnächst in Katalogform veröffentlicht. Zur genauen Bestimmung der Spektraltypen der identifizierten Quellen stehen auch spektroskopische Beobachtungen am TNG (Gran Canaria) bevor. Zum Aufspüren tief eingebetteter Quellen kommt auch das Instrument TIMMI2 am 3.6-m-Teleskop der ESO im mittleren Infrarot zum Einsatz.

Da derartige Identifikationen nun endlich in größerer Menge zur Verfügung stehen, kann mit Hilfe detaillierter Strahlungstransport- und Ionisationsmodelle die Entstehungsgeschichte zurückverfolgt werden. Hieraus sollten sich je nach verwendetem Entstehungsmechanismus wiederum Vorhersagen über die gegenwärtig zu beobachteten Begleiterscheinungen (Ausströmungen, Ionisationsverteilung, Scheibenreste) gewinnen lassen, die dann wiederum mit den Beobachtungsdaten verglichen werden und somit die Fragestellung klären.

Auch die Identifikation masseärmerer Begleiter ist von Interesse um die „Koaleszenz“-Modelle zu überprüfen; dies wird von der Gruppe ebenfalls mit Hilfe der adaptiven Optik unternommen. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf den Herbig Ae/Be-Sternen, wo man mit Hilfe von tiefen Aufnahmen der unmittelbaren Umgebung sowohl nach Begleitern, als auch nach dem zirkumstellaren Material sucht – also nach Hinweisen, sowohl auf Koaleszenz, als auch auf Akkretionsscheiben. Neue, mit NACO gewonnene Daten stehen hier seit Oktober 2002 zur Verfügung und werden gegenwärtig ausgewertet (Alvarez, Apai, Feldt, Henning, Pascucci, Puga, Wang).

Massereiche junge Sterne, Ultrakompakte H II-Gebiete

Beobachtungen mit Omega-Cass am Calar Alto 3.5-m-Teleskop und mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop führten zur Entdeckung eines neuen Wolf-Rayet-Sterns WR 142a in der Cygnus-OB2-Assoziation. Aufgrund des Spektrums im H- und K-Band wird der Stern als WC 8 klassifiziert. Der Stern ist stark gerötet, $J = 9.22$ mag, $H = 8.08$ mag, $K_s = 7.09$ mag (2MASS). Die Vordergrundrötung wurde zu $A_V = 8.1$ mag bestimmt, woraus sich die stellaren Parameter ergeben: $M_J = -4.3$ mag, $\lg L/L_\odot = 5-5.2$, $R = 0.8 R_\odot$, $T_{\text{eff}} = 125\,000$ K, $M = 7.9-9.7 M_\odot$, $dM/dt = 1.4-2.3 \cdot 10^{-5} M_\odot/\text{yr}$ (Comeron, Pasquali, Gredel, Torra, Figueras).

Im Rahmen der 1. NEON-Sommerschule auf dem Calar Alto wurde im Juli 2000 ein spektroskopischer Survey der Cygnus-OB2-Assoziation im nahen Infrarot durchgeführt. Ziel war eine vollständige Erfassung der massereichen Sterne (Typ O) in dieser Assoziation. Wir finden 46 O-Stern-Kandidaten sowie 16 Sterne mit Br_γ -Emission, letztgenannte charakteristisch für entwickelte Sterne mit starkem Massenverlust. Wir schätzen die Gesamtzahl

der O-Sterne in CygOB2 mit 90–100 ab, was in Übereinstimmung mit Knoedlseder (2000) den Schluß zuläßt, daß es sich bei Cygnus OB2 um einen jungen Kugelsternhaufen handelt (Studenten der NEON-Sommerschule, zusammen mit F. Comeron, A. Pasquali, und R. Greidel).

Extrasolare Planeten, Braune Zwerge und Sterne geringer Masse

Zur Überwachung des L1.5-Zwergs 2MASS WJ 1145572+231730 wurde ein Beobachtungsprogramm durchgeführt, um die Ursache photosphärischer Variabilität in ultrakühlen Zwergen herauszufinden. Plausible Kandidaten sind magnetisch-induzierte Sternflecken und inhomogene Staubwolken innerhalb der Photosphäre. Basierend auf den Atmosphärenmodellen und synthetischen Spektren von Allard et al. (2001) werden die erwarteten Signaturen dieser Phänomene in dem Wellenlängenbereich von 0.5 bis 2.5 μm vorgestellt und diskutiert. Nah-Infrarotspektren von 2M1145 wurden zusammen mit einem gleichzeitig im Spektrographenspalt beobachteten nahegelegenen Referenzstern aufgenommen. Über einen Zeitraum von 54 Stunden wurde in keinem der speziell ausgewählten Farbindizes, die für Variabilitäten durch Staub oder Flecken besonders empfindlich sind, eine überzeugende Variabilität nachgewiesen. Dennoch wurde eine deutliche *Korrelation* zwischen der Variabilität zweier Farbindizes gefunden. Dies stimmt eher mit dem staubinduzierten Variabilitätsmodell überein als mit dem der kühlen Flecken. Die theoretisch vorhergesagten Signaturen und mittleren Fehler in den Farbindizes (0.03–0.05 mag) setzen obere Grenzen für die Bedeckung durch mögliche Flecken und Wolken. Unter der Annahme, daß der L-Zwerg am besten durch eine staubhaltige Atmosphäre bei 1900 K modelliert wird, werden kohärente klare Wolken auf eine Bedeckung von 10–15 % der projizierten Fläche beschränkt und 200 K kühlere Flecken auf eine 20%ige Bedeckung. Ein größerer Bedeckungsanteil durch viele kleinere, inkohärent variierende Gebilde kann mit dieser Methode nicht ausgeschlossen werden. Eine niedrigere Effektivtemperatur läßt nur sehr viel kleinere kohärente klare Wolken zu; eine höhere Temperatur erlaubt sowohl größere Wolken als auch Flecken. Diese oberen Grenzen sind konsistent mit den beiden von Bailer-Jones und Mundt (2001) durchgeführten unabhängigen Variabilitäts-Messungen im I-Band (Bailer-Jones).

Jüngste Überwachungsprogramme ultrakühler M- und L-Feldzwerge (masearme Sterne oder Braune Zwerge) haben photometrische I-Band-Variationen geringer Amplitude zum Vorschein gebracht, die möglicherweise mit einer inhomogenen Verteilung von photosphärischen Kondensaten in Zusammenhang stehen. Weitere Anzeichen deuten darauf hin, daß sich diese Verteilung über sehr kurze Zeitskalen entwickeln könnte, insbesondere in der Größenordnung einer Rotationsperiode oder darunter. Um dieses Verhalten genauer zu untersuchen, wurde ein Pilotprogramm zur Überwachung dreier L-Zwerge im nahen Infrarot durchgeführt, wo diese Objekte deutlich heller sind als bei kürzeren Wellenlängen. Um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Infrarotphotometrie zu verbessern, wurde eine stabile Methode zur Datenauswertung entwickelt. Weder im J- noch im K'-Band wurde bei 2M1439 und SDSS1203 eine merkliche Variabilität von mehr als 0.04 mag (0.08 mag bei 2M1112) gefunden. Die sehr unterschiedlichen Farben der Programm- und Referenzsterne lassen vermuten, daß hauptsächlich Extinktionseffekte zweiter Ordnung in der Erdatmosphäre das Erreichen niedrigerer Nachweisgrenzen verhindern. Anregungen zur Überwindung solcher Effekte wurden gegeben, die die Empfindlichkeit und Verlässlichkeit von Variabilitätssuchprogrammen im Infraroten verbessern sollten (Bailer-Jones, Lamm).

Ein Projekt zur Messung der Parallaxen einer Reihe von T-Zwergen wurde fortgesetzt. Die Bestimmung von Sternparallaxen ist nach wie vor von grundlegender Bedeutung für die meisten Testbeobachtungen zu Sternaufbau und Sternentwicklung. Da diese Objekte im Optischen sehr schwach sind, wird dieses Parallaxen-Projekt im nahen Infrarot durchgeführt. Erste Ergebnisse werden für 2003 erwartet (Bailer-Jones; Ricky Smart, Turin; Hugh Jones, Liverpool).

Die Beobachtungen und Modellrechnungen von zirkumstellaren Scheiben um sehr masearme Objekte und Braune Zwerge wurden fortgesetzt. Ziel der Beobachtungen waren die Identifikation und Beschreibung der zirkumstellaren Materie im mittleren Infrarot-

Submillimeter- und Millimeterbereich. Dazu wurden TIMMI 2 am 3.6-m-Teleskop der ESO sowie das Bolometer-Array an den 30-m-IRAM- und 15-m-JCMT-Teleskopen verwendet. Letztendlich sollen mit diesen Untersuchungen die Entstehungsprozesse Brauner Zwerge enträtselt werden, indem man ihre primordialen Scheiben versteht. Durch die Beobachtungen im mittleren Infrarotbereich wurden erstmals vom Boden aus zirkumstellare Materie um einen Braunen Zwerg-Kandidat und die Photosphäre eines Braunen Zwergs bei längeren Wellenlängen nachgewiesen. Modellrechnungen zu den Daten lieferten die ersten engen Einschränkungen hinsichtlich der Geometrie einer zirkumstellaren Scheibe um ein sehr massearmes Objekt. Die Reduktion und Interpretation der JCMT- und IRAM-Daten sowie weitere Beobachtungen im mittleren Infrarot sind im Gange (Apai, Pascucci, Henning; R. Klein, D. Semenov, AIU Jena; M. F. Sterzik, ESO; E. Günther, B. Stecklum, TLS Tautenburg).

Sternentstehungsgebiete und Molekülwolken mit massearmen Sternen

In Fortsetzung der Arbeiten über die Molekülwolke Lynds 183 wurden jetzt alle ISOPHOT-Beobachtungen kompakter Quellen im fernen Infraroten ausgewertet. In dieser Globule wurden vier Quellen gefunden, von denen zwei bereits bekannt waren und zwei neu entdeckt wurden. Die ersten beiden Quellen können jetzt als präprotostellare Kerne angesprochen werden, also als Objekte noch vor dem Stadium der Protosterne der Klasse 0. Ihre Farbtemperatur beträgt $T_D = 8$ K und ihre Massen 1.4 und 2.4 Sonnenmassen. Die beiden neuen Quellen, von denen eine nur bei 200 μm beobachtbar war, sind ebenfalls Kandidaten für extrem junge Objekte (präprotostellare Kerne oder Protosterne), oder es sind sternlose kalte Knoten. Letzteres muß durch Folgebeobachtungen im submm- und mm-Bereich geklärt werden.

Mit Omega Prime am Calar Alto 3.5-m-Teleskop wurden detaillierte Studien der Bok-Globule CB 34 durchgeführt (Khanzadyan, Smith, Gredel, Stanke, Davis). Schmalbandaufnahmen im Licht der 2.12- μm -Linie des molekularen Wasserstoffs zeigen zwei lange, parallele Ausflüsse, die in die Globule eingebettet sind. Die Ausflüsse verschwinden am Rand der Globule ohne Zeichen eines Bow-Shocks. Die Ausflüsse scheinen von einem zentralen, dichten Kern auszugehen, der in der H^{13}CO^+ -Linie (IRAM 30-m-Teleskop) nachgewiesen wurde. Eine zentrale Konzentration von geröteten Sternen außerhalb des Kerns zeigt, daß in der Globule zwei Episoden der Sternentstehung stattgefunden haben. Wir finden ein diffuses Halo im Licht der H_2 -Linie und schlagen vor, daß es durch fortlaufende Bildung von molekularem Wasserstoff verursacht wird.

Die Auswertung von Nahinfrarotaufnahmen, die mit Omega-Cass am Calar Alto 3.5-m-Teleskop aufgenommen wurden, zusammen mit 1.2-mm-Kontinuumskarten (IRAM 30-m-Teleskop) und Aufnahmen mit TIMMI (ESO) weisen auf fortlaufende Sternentstehung in der kometaren Molekülwolke L 1616 hin. Die Form der Molekülwolke wird offensichtlich durch stellare Winde der östlich von L 1616 liegenden Orion-OB-Assoziationen getriggert. Die Kontinuumskarten zeigen eine enge Gruppe von Staubkontinuumsquellen. Bei der hellsten Quelle handelt es sich wahrscheinlich um einen Protostern der Klasse 0, der einen im Nahinfraroten gefundenen Jet antreibt. Aus der Position des neu gefundenen Protosterns kann auf eine Alterssequenz infolge einer durch die OB-Assoziationen getriggerten Welle von Sternentstehung durch die Molekülwolke geschlossen werden (T. Stanke, M. Smith, R. Gredel, G. Szokoly).

Interstellare Absorptionslinien des CN-Radikals wurden in Molekülwolken mit hohen Konzentrationen an interstellarem CH^+ nachgewiesen. Mit den Beobachtungen sollten Szenarien, die zur Bildung von CH^+ führen, studiert werden. Zunächst wurde aus dem Vergleich von verschiedenen CN-Linienübergängen Dopplerparameter und molekulare CN-Konzentrationen bestimmt. Aus chemischen Modellrechnungen wurden dann physikalische Parameter in den Molekülwolken, wie kinetische Temperaturen und Gasdichten, bestimmt. Wir zeigen, daß die beobachteten molekularen Häufigkeiten von CH, C_2 , CN und insbesondere von CH^+ durch die Präsenz von ca 10–50 inkohärenten, MHD-Shocks pro Sichtlinie erklärt werden kann. Die Shocks können z. B. als Folge von intermittierender Dissipation

von interstellarer Turbulenz entstehen (R. Gredel, in Zusammenarbeit mit S. Federman und G. Pineau des Fôrets).

Isolierte Sternentstehung, Bok-Globulen

Mit Hilfe des SIMBA Bolometer-Arrays am SEST wurde die Verteilung der Staubkontinuumsemission einer Reihe von Globulen mit protostellaren Kernen vermessen. Ziel der Beobachtungen war es, die Massenverteilung und das Dichteprofil von protostellaren Hüllen in verschiedenen Entwicklungsstadien zu ermitteln. In einer weiteren Beobachtungskampagne wurde das Radialgeschwindigkeitsfeld eines von uns kürzlich entdeckten protostellaren Doppelkerns in einer dieser Globulen anhand der Hyperfeinstrukturlinien des N_2H^+ -Moleküls untersucht. Ziel dieser Beobachtungen war es, herauszufinden, ob die beiden Protosterne nur scheinbar assoziiert sind, oder ein gebundenes, durch Fragmentation entstandenes Protobinärsystem bilden (Launhardt, Henning; Wolf, Caltech).

Ferninfrarot-Zirrus, interstellarer Staub, Molekülwolken

Eine wichtige Größe bei der Trennung von galaktischem Zirrus-Vordergrund und kosmischem Infrarothintergrund ist der spektrale Index α des Fourier-Potenzspektrums des IR-Zirrus. Dieser wurde bislang anhand von IRAS-Messungen als konstant, mit $\alpha = -3$, angenommen. Für 13 Felder, die mit ISOPHOT im Wellenlängenbereich 90–200 μm beobachtet wurden und schwache bis helle Cirrus-Emission aufweisen, wurde der spektrale Index bestimmt. Mit der höheren räumlichen Auflösung von ISOPHOT gegenüber IRAS können dabei noch höhere Raumfrequenzen erreicht werden. Es wurde eine Variation von α im Bereich $-5.3 \leq \alpha \leq -2.1$ gefunden, wobei α von der absoluten Flächenhelligkeit und der Wasserstoffsäulendichte abhängt. Darüber hinaus zeigen einige Regionen bei 170 μm ein steileres Potenzspektrum als bei 90 μm . Besonders auffallend ist dieser Effekt bei Wasserstoffsäulendichten größer als 10^{21} cm^{-2} . Dies kann erklärt werden durch das Vorhandensein mehrerer Staubkomponenten mit verschiedenen Temperaturen, wobei die Staubknoten aber kompakt relativ zur Größe der Gesamtkarte sind. Dies ist der Fall, wenn dunkle und kalte Wolkenkerne in die filamentartige Zirrus-Emission eingebettet sind. Bei hohen Wasserstoffsäulendichten spielt offensichtlich auch der Phasenübergang von Atom zu Molekül eine Rolle. Für die schwächsten Felder des Ferninfrarothimmels wurde ein wellenlängenunabhängiger Spektralindex $\alpha = -2.3 \pm 0.6$ abgeleitet, der zukünftig für diese Felder verwendet werden sollte und gegenüber dem Wert $\alpha = -3$ eine Reduktion der Fluktuationsamplituden des kosmischen Ferninfrarothintergrundes von 5–20% bedeutet. Die Variation von α zeigt die Notwendigkeit, bei der Messung des kosmischen Ferninfrarothintergrundes die Eigenschaften des lokalen IR-Cirrus zu bestimmen (Lemke, Klaas; Kiss, Ábrahám, Konkoly Observatory, Budapest).

Nachdem in den 6–12- μm -ISOPHOT-S-Spektren von 10 tief in interstellaren Staub eingebetteten Objekten Ammoniak-, Methanol- und Methaneisabsorptionen gefunden wurden, wurde jetzt das ISO-Datenarchiv nach weiteren Quellen durchsucht. Das Vorhandensein eines starken Silikatbandes ist ein wichtiger Hinweis auf das Auftreten dieser Eisbänder. Es wurden vier weitere Quellen mit einem besonders ausgeprägten Ammoniakband gefunden. In einer weiteren Quelle wurde ein starkes Methanoleisband entdeckt, und in vier Quellen das Vorhandensein von Methaneis. Diese Quellen zeigen auch starke Wasser- und Kohlendioxydeisbänder. SWS-Spektren wurden, wenn immer möglich, zur unabhängigen Bestätigung dieser Bänder herangezogen. Neben jungen stellaren Objekten suchen wir auch nach Eisabsorptionen in den Spektren von AGB- und OH/IR-Sternen. Acht Objekte sind aussichtsreiche Kandidaten für das Vorhandensein von Ammoniakband (Birkmann, Henning, Klaas, Lemke; Gürtler, Jena).

ISOPHOT Serendipity Survey (ISOSS) und Folgebeobachtungen

Als erster Schritt zur Nutzung der Serendipity-Messungen für bekannte stellare Objektklassen in der Milchstraße wurden die kompakten Quellenkandidaten im Serendipity-Survey mit der Liste der bekannten und vermuteten Planetarischen Nebel und Post-AGB-Sterne aus der Simbad-Datenbank korreliert. Die Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt, daß für

einige Dutzend dieser Objekte der Serendipity Survey zum erstenmal 170- μm -Helligkeiten liefert, die eine Erweiterung der Ferninfrarot-Energieverteilung über die IRAS-Messungen hinaus erlauben.

Die Identifikation junger Sternentstehungsgebiete mit Hilfe des Serendipity Surveys wurde fortgesetzt. Durch Kreuzkorrelation kalter kompakter ISO-Quellen mit Himmelsdurchmusterungen im Infrarot- und Radio-Bereich konnten 50 derartige Objekte gefunden werden. Hohe Massenwerte ($M \approx 10^2\text{--}10^4$ Sonnenmassen) und niedrige Staubtemperaturen ($T \approx 12\text{--}18$ K) machen sie zu ausgezeichneten Kandidaten massereicher Sternentstehungsgebiete in einem frühen Entwicklungszustand.

Weitere Folgebeobachtungen zur Erforschung dieser Objekte wurden durchgeführt. Dabei konnten Moleküllinien-Beobachtungen von Ammoniak mit Hilfe des 100-m-Teleskops in Effelsberg gewonnen werden. Dieses Molekül ist ein guter Indikator für Temperatur und Dichte des Gases und erlaubt zusammen mit ISO- und SCUBA-Messungen der Staubkomponente eine genaue Charakterisierung des dichten Mediums in den Quellen. Hochaufgelöste Aufnahmen im mittleren Infrarot mit TIMMI 2 am ESO-3.6-m-Teleskop und optische Spektroskopie am ESO-1.5-m-Teleskop in La Silla ermöglichen die Klassifizierung eingebetteter junger stellarer Objekte.

Der frühe Entwicklungszustand solcher ISOSS-Quellen konnte durch eine Detailuntersuchung an der neu entdeckten Sternentstehungsregion ISOSS 20298+3549 gezeigt werden. Neben einem durch die Gravitation gebundenen, sehr kalten ($T \approx 12$ K) Wolkenkern wurden zwei Protosterne in einem sehr frühen Stadium (sogenannte Objekte der Klasse 0) und ein Herbig-B2-Stern mit hoher Akkretionsrate gefunden. Zukünftige Beobachtungen der kompakten Protosterne durch Interferometrie sind beantragt. Die Arbeit an einem ersten Katalog dieser galaktischen ISOSS-Quellen wurde begonnen (Stickel, Egner, Krause, Lemke, Vavrek, Toth).

Strahlungstransport in Staubhüllen

Zahlreiche astronomische Quellen sind von Staubhüllen umgeben. Die Staubteilchen streuen, absorbieren und reemittieren die von der Primärquelle emittierte Strahlung und verändern damit deren Erscheinungsbild und spektrale Energieverteilung (SED). Zur Bestimmung der Eigenschaften der primären Quelle sowie der Verteilung des zirkumstellaren Materials sind Modellrechnungen erforderlich, die in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Primärquelle und ihrer Staubhülle Flächenhelligkeit, Polarisationskarten und SEDs liefern. Dazu ist die Strahlungstransportgleichung zu lösen. Analytische Lösungen existieren nur für die einfachsten, stark idealisierten Fälle, deshalb sind komplexe numerische Rechnungen unverzichtbar.

Im Jahr 1999 hatten wir eine europäische Zusammenarbeit gestartet, um die ersten zweidimensionalen Modelle zu entwickeln. Zunächst berechneten wir für einen in eine Staubscheibe mit staubfreiem zentralen Bereich eingebetteten Stern Modelle mit unterschiedlicher optischer Dicke und Orientierung. Zur Vorbereitung der demnächst beginnenden VLTI-Programme haben wir erstmals die mit zwei völlig unterschiedlichen 3D-Programmen berechneten Helligkeitsverteilungen und Visibilitäten verglichen: MC3D (Wolf und Henning, 2000) und STEINRAY (Steinacker et al, 2002, 2003). Wir konnten zeigen, daß mit beiden Programmen sich komplexe Geometrien ohne Einschränkung der Staubeigenschaften oder der Staubverteilung behandeln lassen, insbesondere deformierte Scheiben, die bei der Bildung von Sternen geringer Masse oder Planeten eine Rolle spielen. Wir untersuchten auch, welche Fälle sich am besten im Infraroten mit MIDI studieren lassen (Pascucci, Henning, Steinacker; Dullemond, Wolf, Nicolini, Woitke, Lopez).

Theoretische Untersuchungen

zur Entwicklung von Molekülwolken und zur Stern- und Planetenentstehung

Hydrodynamische Simulationen von Klahr und Bodenheimer sowie analytische Stabilitätsuntersuchungen zeigen, daß sich in protoplanetaren Akkretionsscheiben durch radiale Entropiegradienten großskalige und langlebige Wirbel bilden können. Die Hurrikane auf

der Erdoberfläche sind entsprechende Analogien aus unserem Erfahrungsbereich. Direkte Beobachtungen der Wirbel in Akkretionsscheiben fehlen noch, aber einerseits gibt es indirekte Hinweise, wie beim ungewöhnlichen bedeckungsveränderlichen Vor-Hauptreihen-Stern KH15D, und andererseits werden interferometrische Instrumente wie ALMA es noch in dieser Dekade ermöglichen, die Wirbel direkt zu beobachten (Wolf und Klahr 2002). Die Wirbelbildung ist die erste Phase der Planetenentstehung. In der zweiten konzentriert sich Staub in den Wirbelzentren, und in der dritten Phase wird Gas auf die so entstehenden Planetenkerne akkretiert. Zu allen drei Phasen wurden Simulationsrechnungen durchgeführt. Dieses Entstehungsmodell für Planeten ist effizienter und schneller als die bisher bekannten Modelle.

In Zusammenarbeit mit D. Lin und P. Bodenheimer hat A. Burkert die Konvektionsströmungen in jupiterähnlichen, extrasolaren Planeten untersucht. Hierzu wurde angenommen, daß die Spinperiode des Planeten gleich seiner Orbitalperiode ist und der Planet dem Sterne immer dieselbe Seite zuwendet. In diesem Fall wird diese Seite geheizt, während die Schattenseite auf einige 100 K abkühlt. Die Rechnungen mit Strahlungstransport zeigen, daß sich unter diesen Bedingungen gewaltige globale Zirkulationsströmungen ausbilden, die in den äußeren Bereichen heißes Gas von der Tagesseite zur Nachtseite transportieren, während gleichzeitig kaltes Material in tiefere Bereiche zurückströmt. Hierdurch verzögert sich die interne Abkühlung des Planeten.

Stefan Umbreit untersuchte in seiner Doktorarbeit, in Zusammenarbeit mit Thomas Henning und Andreas Burkert, mögliche Entstehungsszenarien Brauner Zwerge. Erste numerische Rechnungen zu dem Modell von Reipurth und Clarke (2001), in dem Braune Zwerge durch den Zerfall eines Mehrkörpersystems aus dem sie umgebenden Molekülwolkenkern herausgeschleudert werden und dadurch die weitere Massenzunahme des Objektes abgebrochen wird, wodurch die Masse unter der Grenzmasse des Wasserstoffbrennens bleibt, wurden durchgeführt. Desweiteren wurde an einer Verbesserung des analytischen Modells für dieses Szenario gearbeitet, das den Effekt der zunehmenden Masse der Embryonen auf die Akkretionsrate und das Vorhandensein von Turbulenz im Molekülwolkenkern berücksichtigt. In Zusammenarbeit mit Susanne Pfalzner (Köln) wurden auch numerische Rechnungen zur Struktur von Akkretionsscheiben nach einem Stoß mit anderen Akkretionsscheiben durchgeführt.

A. Burkert hat in Zusammenarbeit mit Olaf Kessel-Deynet die Entwicklung von dichten Gasklumpen untersucht, die in ein umgebendes ionisiertes Strahlungsfeld eingebettet sind. Sie zeigen, daß durch den Impulsübertrag beim Abströmen von ionisiertem Gas ein gravitativer Kollaps induziert wird, der zur Fragmentation und zur Bildung eines kleinen Sternhaufens aus massearmen Sternen führen kann. Dies ist ein erster Hinweis darauf, daß Sternentstehung durch das UV-Feld massereicher Sterne induziert werden kann.

Bernd Lang untersuchte in Zusammenarbeit mit A. Burkert im Rahmen seiner Doktorarbeit den Kollaps protostellarer, turbulenter Wolkenkerne. Die numerischen Rechnungen zeigen, daß das Kollapsverhalten und die Entstehung des protostellaren Kerns durch die Turbulenz wesentlich beeinflusst wird und daß in diesem Fall das Standardmodell des inside-out-Kollapses nicht anwendbar ist. Die Turbulenz verändert selbst in den innersten Bereichen des kollabierenden Wolkenkerns wesentlich das Kollapsverhalten des Gases, und damit auch die Dichteverteilung und die Zeitskalen der Sternentstehung. Sie bestimmt dadurch nicht nur die Entstehung von Doppelsternsystemen sondern auch wesentlich ihre Perioden- und Massenverteilung.

A. Burkert untersuchte mit L. Hartmann (CfA), unter welchen Bedingungen sich im interstellaren Medium dichte Gasfilamente mit eingebetteten, linear angeordneten Protosternen bilden können. Diese Konfigurationen wurden im Taurusgebiet beobachtet, sind bisher aber nicht verstanden. Sie zeigen, daß die Kollision zweier Überschallströmungen zunächst elongierte Filamente aufbaut, die nach Erreichen der turbulenten Jeansmasse tatsächlich in eine Kette von Protosternen fragmentieren.

Michael Geyer und Andreas Burkert untersuchten die Entstehung von gebundenen Sternhaufen in turbulenten Gaswolken. Der Wettlauf zwischen der Kondensation des Gases und Feedback-Prozessen bestimmt die interne Entwicklung. Ihre Modelle zeigen, daß Sternhaufen innerhalb von einer Million Jahren entstehen, in guter Übereinstimmung mit den Beobachtungen. Die Sternentstehungsrate fluktuiert stark, da kleinere Wolkenbereiche auf sehr kurzen Zeitskalen kollabieren können und in kleinere Haufen von einigen 100 Sonnenmassen kondensieren. Im Mittel erreicht die Sternentstehungsrate ihr Maximum nach 500 000 Jahren und fällt dann wieder ab. Typische Sternentstehungseffizienzen liegen bei 5 Prozent. Der Rest des Wolkengases wird ionisiert und aufgeheizt. Er trägt nicht mehr zur Sternentstehung bei.

Automatisierte Bestimmung von Sternparametern aus simulierten dispergierten Aufnahmen für DIVA

Zusammen mit Philip Willemsen, Torsten Kaempf und Klaas de Boer untersuchte Coryn Bailer-Jones, wie gut stellare Parameter (T_{eff} , g und $[\text{Fe}/\text{H}]$) aus niedrig aufgelösten dispergierten Aufnahmen gewonnen werden können, die der (inzwischen gestrichene) Satellit DIVA hätte liefern sollen. Diese Mission ähnelte im wesentlichen GAIA, aber auf bescheidenerem Niveau. DIVA sollte spektrophotometrische Daten von etwa 13 Millionen Sternen bis zu einer Grenzgröße von etwa $V \sim 13.5$ mag sammeln. Die Konstruktionsstudien sahen eine Gitteranordnung mit einer Dispersion von ~ 200 nm/mm in der Fokalebene vor (erste Spektralordnung). Aus astrometrischen Gründen sollte es keine Kreuzdispersion geben, was zur Überlappung der ersten bis dritten Beugungsordnungen führte. Wir haben gezeigt, daß diese gering aufgelösten Signale nicht entfaltet werden müssen, um grundlegende stellare Parameter zu erhalten.

Ausströmungen von Proto-Planetarischen Nebeln

Mit R. Sahai (JPL, USA), S. Brilliant, L.-Å. Nyman (ESO, Chile), M. Livio (STScI, USA), und S. Tingay (CSRIO, Australien) analysierten E. K. Grebel und W. Brandner den knötigen bipolaren Jet von Henize 2–90. Anhand von zeitlich getrennten bodengebundenen und HST-Aufnahmen konnten die Eigenbewegung der Knoten und die Geschwindigkeit des Jets bestimmt werden. Auch die zentrale Scheibe um Henize 2–90, die wir fast genau von der Seite sehen, konnte anhand der hochaufgelösten HST-Aufnahmen sichtbar gemacht werden. Der Jet hat ein Alter von ca. 1400 Jahren und wird möglicherweise von einer Akkretionsscheibe um einen Begleiter niedriger Masse von Henize 2–90 angetrieben, was dann regelmäßige Materieausstöße hervorruft.

4.2 Kometen, Asteroiden und Kuiper-Belt-Objekte

Für eine verfeinerte Modellierung der dynamischen Entwicklung der Stria-Strukturen im Staubschweif von Komet C/1995 O1 (Hale-Bopp) anhand des umfangreichen Datenmaterials, das aus Schmidt-Aufnahmen vom Calar Alto und von kleineren Schmidt-Kameras anderer Kollegen gewonnen wurde, ist die Kenntnis der Massen der Kernbruchstücke bzw. losen Konglomerate aus Kernmaterial erforderlich, aus denen sich in Perihelnnähe die Striae entwickeln. Bisher existieren hierüber nur plausible Vermutungen. Um erstmals überhaupt die in einer Stria enthaltene Staubmasse zu bestimmen, ist eine Flächenphotometrie einzelner, besonders gut sichtbarer Striae auf digitalisierten Calar-Alto-Aufnahmen des Kometen begonnen worden (Birkle; Bönhardt, ESO/MPIA; Sekanina, JPL, Pasadena, USA).

Hauptziel bei der Untersuchung der Kometen der Jupiter-Familie ist die Bestimmung physikalischer Parameter dieser kurzperiodischen Kometen wie Kerngröße, Gestalt, Albedo, Rotation sowie Staub- und Gasaktivität längs des Orbits. Die Resultate für die Zielkometen von Spacecraft-Missionen sind von unmittelbarem Interesse für die Missions-Planung und werden den beteiligten Raumfahrtagenturen (ESA, NASA) und Wissenschaftler-Teams sofort zur Verfügung gestellt. Im Jahr 2002 wurde die Datenanalyse der Direktaufnahmen und der Spektroskopie, aufgenommen zwischen 1996 und 2001, für 46P/Wirtanen (ROSETTA), 81P/Wild 2 (STARDUST), 73P/Schwabmann-Wachmann 3 (CONTOUR), 9P/Tempel 1 (DEEP IMPACT), 1998SF38 (MUSES-c) und fünf weitere Kometen der Jupiter-Familie

abgeschlossen (Birkle, Boehnhardt; Fernandez, Univ. Montevideo; Licandro, ING La Palma; Meech, Univ. Hawaii; Rickman, Univ. Uppsala; Schulz, ESA Noordwijk; Sekiguchi, NAO Tokyo; Tozzi, Obs. Arcetri).

Die Untersuchungen der Kometenaktivität bei großen Sonnenabständen konzentrieren sich auf zwei Kometen: C/1995 O1 (Hale-Bopp) und C/2001 Q4 (NEAT). Hale-Bopp, ein langperiodischer, sehr aktiver Komet mit entwickelter Kernoberfläche, war 2002 bei Sonnendistanzen um 15 AE immer noch aktiv. NEAT ist ein Komet aus der Oort'schen Wolke, der wohl bei einem seiner ersten Aufenthalte im inneren Sonnensystem beobachtet werden konnte und im Mai 2004 zu einem sehr auffälligen Himmelsobjekt wurde. Die heliozentrischen Gasaktivitätsprofile für CN, C₂ und C₃ nach dem Perihel sind jetzt publiziert. Durch unsere Analyse der Staubkomastrukturen aus Aufnahmen zwischen August 1995 und Mitte 2003 ergibt sich, daß das Aktivitätsprofil insgesamt sowie einzelner aktiver Zentren an der Oberfläche sehr symmetrisch zum Perihel verlief. Die Aktivität des Kometen NEAT war 2002 offenbar noch angetrieben durch die Sublimation leicht flüchtiger Eise, es wurden bisher keine Indikatoren der frühsublimerenden kohlenstoffhaltigen Moleküle CN, C₂ und C₃ nachgewiesen (Boehnhardt; Hainaut, Jehin, ESO Chile; Rauer, DLR Berlin; Tozzi, Obs. Arcetri).

Die Spaltung von Kernen ist ein häufiger und wichtiger Prozeß in der Entwicklung von Kometen. Nach eigenen Untersuchungen entspricht der Massenverlust durch Kernspaltung bei kurzperiodischen Kometen über die Lebenszeit gerechnet in etwa einige Kilometer in Radius, d. h. er ist vergleichbar zur Größe des Kerns selbst. Deswegen muß die vollkommene Auflösung von Kometenkernen als möglicher „Endzustand“ neben vollkommener Verkrustung in Betracht gezogen werden. Von der Analyse eigener Beobachtungen des Kometen C/2001 A2 (LINEAR) folgt, daß gasförmige Arclets in der Koma in der Folge von Splitting Events auftreten und damit eine neue Option bieten, frühzeitig die Kernaufspaltung zu detektieren. Ähnliche Arclets, ursprünglich als Komajets interpretiert, wurden auch im Kometen C/1996 N1 (Tabur) beobachtet, kurz bevor er sich vollständig in eine Staubwolke auflöste (Boehnhardt; Jehin, ESO Chile; Sekanina, JPL Pasadena).

Aufbauend auf Beobachtungen eines ESO Large Programme (PI: Boehnhardt, MPIA) werden die physikalischen Eigenschaften von Kuiper-Belt-Objekten und Centauren untersucht. Die photometrischen Daten zeigen deutlich, daß jenseits von 41 AE eine Gruppe von Cubewanos existiert, die sehr rote Farben besitzen und sich auf nahezu kreisförmigen Bahnen niedriger Inklination bewegen. Derzeit existiert kein schlüssiges Szenario zur Erklärung dieser Cubewano-Gruppe. Etwa die Hälfte der Objekte, für die IR-Spektren aufgenommen wurden, zeigen Signaturen von Wassereis. Zwei Plutinos weisen breite, flache Absorptionen auf, die derzeit – in Analogie zu ähnlichen Beobachtungen bei Asteroiden – nur als wasserbedingte Änderungen von Silikaten an der Oberfläche gedeutet werden können (Boehnhardt (PI), Birkle; Barucci, de Bergh, Doressoundiram, Peixinho, Romon, Obs. Meudon; Delsanti, Hainaut, West, ESO; Dotto, Obs. Rom; Lazzarin; Obs. Padova; Tozzi, Obs. Arcetri; Davies, Obs. Edinburgh; Rousselot, Obs. Besançon; Meech, Univ. Hawaii; Ortiz, IAA Granata; Barrera, Univ. Antofagasta; Sekiguchi, Watanabe, NAO Tokyo; Thomas, MPIAe Katlenburg-Lindau).

Bei der Suche von Kuiper-Belt Objekten konzentrierte sich unsere Aktivitäten auf die (Nicht-) Detektion der „Cold Disk“ von Kuiper-Belt-Objekten jenseits von 50 AE. Die Resultate werden in jedem Fall wichtige Randbedingungen für die Entstehung des Sonnensystems (Kalte Scheibe, Ausdehnung, gravitative Streuung von Objekten in der Frühphase) festlegen und als „kostenloses“ Nebenprodukt auch die Masse-Leuchtkraft-Funktion der Kuiper-belt Objekte zu kleineren Körpern hin erweitern. Die Beobachtungen streben Detektionen bei 28 mag an und werden am ESO VLT and Subaru Teleskop durchgeführt (Boehnhardt; Hainaut, ESO Chile; Kinoshita, NAO Tokyo).

4.3 Sternsysteme

Kugelsternhaufen

D. Harbeck, E. K. Grebel und G. H. Smith (UCSC, Santa Cruz) untersuchen die Ursachen für die Variationen in der chemischen Zusammensetzung stellarer Atmosphären in Kugelsternhaufen. Während die globale Metallhäufigkeit innerhalb eines Kugelsternhaufens konstant ist, zeigen gerade CNO-Elemente unerklärte Variationen. Als Indikator der unterschiedlichen Zusammensetzungen bietet sich das leicht meßbare Absorptionsband des CN-Molküls an. CN-Variationen können durch stellare Evolution (Durchmischung mit CNO-prozessiertem Material) oder durch externe Prozesse wie Selbstanreicherung bei der Sternentstehung, Akkretion von stellaren Winden oder primordiale Variationen verursacht werden. Anhand von VLT-Spektroskopie gelang der Nachweis, daß die unter den roten Riesensternen von 47 Tuc beobachtete bimodale Verteilung der CN-Absorptionsstärke sich auf der Hauptreihe fortsetzt. Insgesamt wurde ein Helligkeitsbereich von 2.5 mag auf der Hauptreihe vermessen, was einem Massenbereich von ungefähr 0.85 bis 0.65 M_{\odot} entspricht. Die Existenz der bimodalen CN-Variationen auf der Hauptreihe zeigt, daß stellare Entwicklung (CNO-Brennen) nicht die einzige Ursache für die Variationen ist, da diese bei Hauptreihensternen niedriger Masse eine vernachlässigbare Rolle spielen. Stattdessen erscheinen externe Effekte, insbesondere externe Anreicherungsprozesse, maßgeblich zu sein.

D. Harbeck und E. K. Grebel nahmen mit dem ESO-1.5-m-Teleskop integrierte Spektren von metallreichen Kugelsternhaufen in der Milchstraße auf. Ziel dieser Arbeiten ist es, eine Bibliothek von Spektren von Populationen bekannten Alters und Metallhäufigkeiten mit der gleichen Auflösung und Wellenlängenabdeckung wie im Sloan Digital Sky Survey (SDSS) aufzubauen. Eine solche Bibliothek soll später zur Interpretation von Galaxienspektren in der SDSS-Datenbasis benutzt werden. Vorläufige Analysen der Daten weisen auf einen starken Einfluß der Horizontalastmorphologie auf das integrierte Spektrum eines Kugelsternhaufens hin, insbesondere auf die $H\beta$ -, $H\gamma$ - und $H\delta$ -Absorptionslinien.

Seit mehr als einem Jahrhundert spielen, neben ihren helleren Gegenstücken (den klassischen Cepheiden), die RR-Lyrae-Sterne – alte, massenarme, pulsierende Sterne – eine wichtige Rolle als primäre Entfernungssindikatoren in der Milchstraße und in der Lokalen Gruppe. Wesentliche neue Erkenntnisse über diese Sterne in unterschiedlichen stellaren Umgebungen können nur mit Hilfe moderner Instrumente gewonnen werden. Ein Schritt auf diesem Wege sind Nah-Infrarotbeobachtungen der Zentralregion des Kugelhaufens M3, die im Jahr 2000 mit der Omega-Cass-Kamera plus adaptiver Optik am 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto durchgeführt wurden.

RR-Lyrae-Sterne zeigen bekanntermaßen eine enge Beziehung zwischen ihrer Periode und der Leuchtkraft im K-Band bei 2.2 μm . Doch wegen der enormen Sterndichte war diese Eigenschaft in der Zentralregion eines Kugelhaufens noch nie zuvor gemessen worden. Die neuen Beobachtungsdaten zeigen innerhalb der Meßgenauigkeit keinen Unterschied in der Steigung der Relation für die innere und äußere Region von M3. Dies deutet darauf hin, daß im Entwicklungsstadium (Leuchtkraft) kein Unterschied besteht. Basierend auf einer mit Hilfe von Literaturdaten überarbeiteten Relation für die äußere Region wurde eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Sternentwicklungsmodellen für Metallhäufigkeiten zwischen $Z = 0.0005$ und 0.001 festgestellt. Zukünftige Beobachtungen der Zentralregionen von Kugelhaufen könnten für das Verständnis entscheidend sein, welchen Einfluß die Umgebung auf die Sternentwicklung hat (D. Butler).

Offene Sternhaufen

Die von A. Stolte, E. K. Grebel, W. Brandner und D. Figer (STScI, Baltimore) aus Gemini/Hokupa'a- und HST/NICMOS-Daten gewonnenen Ergebnisse bezüglich der Massenfunktion des jungen, massereichen Arches-Sternhaufens im Galaktischen Zentrum konnten anhand von NAOS/CONICA-Commissioning-Daten bestätigt und erweitert werden. Die um mehr als einen Faktor zwei höhere Auflösung der beugungsbegrenzten NAOS/CONICA-Daten erhöhte die Statistik der Sterne im Haufenzentrum. Der Zentralbereich des Haufens konnte mit NAOS/CONICA zum ersten Mal vollständig in Einzelsterne aufgelöst

werden. Damit konnte gezeigt werden, daß lediglich der innere Kernbereich des Haufens von massereichen Sternen dominiert ist (Massensegregation), während bei Radien außerhalb eines Kernradius die Massenfunktion bereits der Standard-Verteilung stellarer Massen in jungen Sternentstehungsregionen entspricht. Ein ähnliches Verhalten wird auch im Kern des vergleichbar kompakten Sternhaufens im Zentralbereich der massereichen HII-Region NGC 3603 beobachtet. Im Falle von Arches flacht die Massenfunktion zudem bei Massen unterhalb von $10 M_{\odot}$ deutlich ab, was auf ein Fehlen von Sternen mittlerer Masse im Haufenzentrum hindeutet. Dies muß jedoch noch anhand von vergleichbar tiefen Felddaten bestätigt werden. Hierzu gibt es ein NACO-Garantiezeitprojekt (PI: Grebel).

Mit der Auswertung tiefer Nahinfrarot-VLT/ISAAC-Daten des zentralen Sternhaufens in NGC 3603 wurde begonnen (Stolte, Grebel, Brandner). Mit Hilfe dieser Daten werden die aus optischen Daten gewonnenen Ergebnisse zur Massenfunktion in NGC 3603 bis in den Massenbereich Brauner Zwerge erweitert. Vorläufige Ergebnisse bestätigen die Massensegregation im Haufenzentrum, was die vorherigen Ergebnisse aus optischen HST-Daten (Grebel et al.) bestätigt. Auch stimmen die optischen und die Infrarotdaten darin überein, daß die über den gesamten Haufen integrierte Massenfunktion eine Steigung besitzt, die der kanonischen Salpeter-Funktion ähnelt.

5 Extragalaktische Astronomie – Programme und Ergebnisse

5.1 Calar Alto Deep Imaging Survey (CADIS)

Beteiligte Wissenschaftler

Im Berichtsjahr waren die folgenden Wissenschaftler und Studenten des MPIA an CADIS beteiligt: Drepper, Fried, Hippelein, von Kuhlmann, Leinert, Maier, Meisenheimer (Leitung), Phleps, Rix, Röser. Außerdem arbeiteten mit: Aguirre, Alises und Thiele (Calar Alto).

Beobachtungen und Auswertung

Trotz der hervorragenden Anstrengungen des Calar-Alto-Personals, die CADIS-Datenbasis mit Hilfe von Service-Beobachtungen zu vervollständigen, bleibt auch Ende 2002 ein Restbestand von gut 5 % noch fehlender Fabry-Perot-Beobachtungen. Der Grund dafür liegt in früheren Beobachtungskampagnen: In drei Feldern waren etwa 20 % der Fabry-Perot-Beobachtungen mit MOSCA bei einer fehlerhaften Wellenlängeneinstellung außerhalb des Wellenlängen-Intervalls aufgenommen worden. Da die fehlenden Wellenlängen zu zentralen Lücken in der Wellenlängenüberdeckung führten, mußten sie mit höchster Priorität wiederholt werden. Dies ging auf Kosten des eigentlich für 2002 geplanten Programms. Im Frühjahr 2003 wird ein letzter Versuch unternommen werden, die noch ausstehenden Daten zu erhalten.

Für fünf von insgesamt sieben Feldern ist die Datenauswertung aller bis Mitte 2002 erhaltenen Beobachtungen abgeschlossen. Der gegenwärtige Plan für die Fertigstellung von CADIS sieht vor, daß bis Ende 2003 die Auswertung aller sieben Felder vollständig abgeschlossen wird.

Lyman- α -Urgalaxien

Der Vergleich zwischen photometrischem Fluß aus den CADIS-Fabry-Perot-Aufnahmen und der Auswertung der Spaltspektroskopie mit FORS 2 ergab, daß für schwache Emissionsliniengalaxien oft eine deutliche Diskrepanz zwischen photometrischem und spektroskopischen Liniefluß auftritt. Meist ist der – innerhalb einer Spaltbreite von $1''0$ gemessene – spektroskopische Fluß deutlich geringer als der photometrische Fluß. Eine natürliche Erklärung dafür wären signifikante Spaltverluste. In der Tat zeigt die Untersuchung der Positionsgenauigkeit sehr schwacher Emissionslinien-Objekte (siehe Jahresbericht 2001), daß die mittlere astrometrische Genauigkeit für solche Objekte (die nur auf einigen 100 mit dem Fabry-Perot nachgewiesener Photonen beruht) etwa $0''5$ (RMS) beträgt und damit

deutlich ungenauer ist als die globale Astrometrie für Kontinuumsobjekte. In Einzelfällen können Ablagen bis zu $1''0$ auftreten. Dies bedeutet, daß eine Spaltbreite von $1''$ nicht ausreicht, um den gesamten Fluß der Emissionslinie zu messen. Sehr schwache Objekte können so sogar unter die Nachweisgrenze fallen. Darum wurden in den Beobachtungen im Jahr 2002 Spaltbreiten von $1''6$ für die Lyman- α -Kandidaten benutzt. Diese neuen VLT-Daten werden gegenwärtig analysiert.

Neben dem spektroskopisch bestätigten Lyman- α -Kandidaten bei $z = 4.805$ (siehe Jahresbericht 2001) konnte die Emissionslinie eines Lyman- α -Kandidaten bei $z = 5.732$ durch Nachbeobachtungen mit FORS2 am VLT spektroskopisch bestätigt werden. Insgesamt zeigt die Bestätigung der Emissionslinien für zwei von vier nachbeobachteten Lyman- α -Kandidaten, daß die CADIS-Liste der Lyman- α -Kandidaten zuverlässig ist und strikte obere Grenzen für die Häufigkeit von Lyman- α -Galaxien bei $z > 4.7$ setzen kann.

Der Vergleich der kumulativen Dichten der Ly- α -Galaxien von CADIS mit denen von anderen Surveys bei $z > 3$ sowie mit Modellvorhersagen deutet an, daß helle Ly- α -Galaxien bei $z = 5.7$ seltener sind, als unter der Annahme einer konstanten Population zu erwarten wäre. Daraus kann gefolgert werden, daß die Lyman- α -helle Phase der ersten Sternentstehung aus Urmaterial ihren Höhepunkt bei Rotverschiebungen $3 < z < 6$ hatte. Dieses erste wichtige Teilergebnis der CADIS-Suche nach Uralgalaxien befindet sich im Druck (Maier, Meisenheimer, Hippelein, Röser).

Quasare: Metallhäufigkeiten von Emissionsliniengalaxien bei mittlerer Rotverschiebung

Metallarme Galaxien bei $0.4 < z < 0.7$ wurden anhand ihres hohen Linienverhältnisses $[\text{O III}]\lambda 5007/[\text{O II}]\lambda 3727$ selektiert. Ihre Sauerstoffhäufigkeiten wurden anhand von VLT- und TNG-(Telescopio Nazionale Galileo)-Spektren aus dem Verhältnis R_{23} (siehe Jahresbericht 2001) bestimmt. Anhand einer Stichprobe von einem Dutzend Objekte bei $z = 0.4$ bzw. $z = 0.64$ konnte gefolgert werden, daß die Metallhäufigkeit-Leuchtkraft-Beziehung, die im lokalen Universum bekannt ist, auch bei einer Rotverschiebung von $z \approx 0.65$ existiert. Wie erwartet, scheint hier die durchschnittliche Metallhäufigkeit bei gleicher Leuchtkraft etwas geringer zu sein (Maier, Meisenheimer, Hippelein).

Entwicklung der großräumigen Struktur des Universums

Die Analyse der Korrelationsfunktion von 4500 Galaxien aus dem Vielfarben-Survey konnte abgeschlossen werden (siehe JB 2000 und 2001). Weitere Verbesserungen der Analyse betrafen vor allem die genaue Berücksichtigung der Rotverschiebungsverteilung des lokalen Vergleichsambles bei $z \simeq 0$ (aus dem *Las Campanas Redshift Survey*). Um *scheinbare* Entwicklungseffekte auszuschließen, die durch die unterschiedliche Nachweisgrenzen in Absohlutheit bei $z = 0.2$ bzw. $z = 1$ hervorgerufen werden können, beschränkten wir unsere abschließende Auswertung auf Galaxien mit $M_B - 5 \lg h \leq -18$ mag. Unter der Annahme einer „Standardkosmologie“ ($\Omega_m = 0.3$, $\Omega_v = 0.7$) entwickelt sich die Korrelationsamplitude dieser „hellen Galaxien“ bei einem mitbewegten Abstand von 1 Mpc gemäß $\xi(z) = \xi(0) (1+z)^{-2.9}$. Für Kosmologien mit $\Omega_v \equiv 1$ ergibt sich eine steilere Abnahme mit $(1+z)$, wie sie aufgrund der unterschiedlichen Geometrie zu erwarten ist. Wir konnten etablieren, daß die Korrelationsamplitude der Frühtyp-Galaxien (E bis Sb) bei $z \simeq 1$ sehr deutlich über der heller Galaxien liegt, sich aber bis $z \simeq 0.1$ mehr und mehr dem Wert für *alle* hellen Galaxien angleicht. Dies scheint die Vorstellung eines mit der Zeit abnehmenden „Biasing“ der Galaxienbildung (das ist eine Abhängigkeit von der lokalen Dichte der dunklen Materie) zu unterstützen (Phleps, Meisenheimer).

Die Struktur des Milchstraßensystems

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde erneut das Projekt aufgegriffen, Aussagen zur Struktur der Milchstraße aus den CADIS-Sternzählungen abzuleiten (siehe JB 1998). Im Berichtsjahr standen dafür nicht nur fünf (statt zwei) CADIS-Felder mit abgeschlossener Vielfarben-Analyse zur Verfügung. Durch Vervollständigung der Vielfarben-Photometrie in allen CADIS-Filtern ist es nun auch möglich, bis $R \simeq 23.5$ mag alle Sterne verlässlich nachzuweisen. Damit hat sich die Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Sterne fast

verzehnfacht. Alternativ zu unserem früheren Verfahren, in dem mit Hilfe eine Vollständigkeitskorrektur versucht wurde, auf die Gesamtzahl der Sterne mit $M_v \leq 11$ mag zu extrapolieren, erprobten wir einen parametrischen Ansatz, in dem Vorhersagen eines Modells der Milchstraße direkt mit der in verschiedenen Blickrichtungen von CADIS beobachteten Anzahlen und Farbverteilungen der Sterne verglichen werden. Die Strukturparameter können dann aus der optimalen Anpassung des Modells an die Beobachtungen abgeleitet werden. Obwohl es noch nicht ganz befriedigend gelungen ist, die dem Problem inhärente Entartung aufzulösen, zeichnet sich ab, daß unsere beiden Methoden übereinstimmend zu einer Skalenhöhe der dicken Scheibe von etwa 1300 pc führen. Dieser Wert liegt deutlich über der jüngst vom *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS) bestimmten Skalenhöhe. Anscheinend kann die viel geringere Grenzhelligkeit des SDSS nicht allein durch seine weit größere Himmelsüberdeckung wettgemacht werden (Drepper, Phleps, Meisenheimer; Fuchs, Astronomisches Recheninstitut).

5.2 Die Durchmusterung COMBO-17

Drei (von fünf) Feldern des COMBO-17-Surveys („Classifying Objects by Medium-Band Observations in 17 filters“) konnten vollständig ausgewertet und klassifiziert werden (analytisierte Fläche: $0.77 \square^\circ$). Bis zu einer Grenzhelligkeit von $R = 24$, für die wir noch eine recht zuverlässige Klassifikation (in Sterne, Galaxien und Quasare) garantieren können und für die bis $z \simeq 1.2$ der Rotverschiebungs-Fehler der meisten Galaxien unterhalb $\sigma_z = 0.05$ bleibt, fanden wir 25 000 Galaxien, einige tausend Sterne, sowie einige hundert Quasare und Seyfert-Galaxien.

Die wissenschaftliche Analyse konzentrierte sich im Berichtsjahr auf die Entwicklung der Leuchtkraftfunktion (LF) von Galaxien seit $z = 1.2$ (das ist in den letzten 10^{10} Jahren). Aufgrund der großen Zahl der zur Verfügung stehenden Galaxien kann die gesamte Population in vier Spektraltypen (E-Sa, Sb-Sc, Sc-Starburst, extreme Starbursts) unterteilt werden. Die Entwicklung der Gesamtpopulation ist überraschend moderat. Deutliche Veränderungen der LF können nur bei den Galaxien frühen Typs (E-Sa: Zunahme der Anzahl bei kaum verändertem L^*) und den extremen Starbursts (deutliche Abnahme von L^* seit $z = 1$, aber konstante Anzahldichte am schwachen Ende) nachgewiesen werden. Im Ultraviolett (Ruhewellenlänge 280 nm) summiert sich diese Entwicklung zu einer Abnahme der integralen Strahlungsdichte um etwa den Faktor 6 seit $z = 1$, während im Visuellen (Ruhewellenlängen 450 bis 650 nm) nur die allmähliche Abnahme der Strahlungsdichte zu beobachten ist, wie man sie vom Altern einer früh entstandenen Sternpopulation erwartet (K. Meisenheimer, H.-W. Rix, A. Borch; C. Wolf, Oxford; M. Kleinheinrich, Bonn; S. Dye, London, L. Wisotzki, Potsdam).

Die entscheidende wissenschaftliche Herausforderung besteht nun darin, die Populations-Entwicklung der Galaxien in Form von individuellen Entwicklungsgeschichten der Einzelgalaxien zu verstehen. Ein wesentlicher Schritt auf diesem Weg ist es, Galaxien nicht anhand ihrer Leuchtkraft, sondern anhand ihrer stellaren Masse zu ordnen, da letztgenannte unempfindlich gegen – möglicherweise sehr kurzfristige – Ausbrüche von Sternenstehung ist. Zur Bestimmung der Masse wurde eine neue Bibliothek von Galaxien-Template-Spektren entwickelt, die die bisher zur Klassifikation verwandten empirischen Templates durch theoretisch errechnete Populations-synthese-Spektren approximieren. Da für jedes dieser Spektren die Sternentstehungsgeschichte bekannt ist, besteht jeweils ein eindeutiger Zusammenhang zwischen spektraler Energieverteilung (SED) und Masse/Leuchtkraft-Verhältnis. Aus beobachteter Leuchtkraft und optimaler SED läßt sich somit direkt die stellare Masse ableiten. Im Berichtsjahr wurde mit Hilfe des PEGASE-Codes von Rocca-Volmerange und Mitarbeitern neue Templates errechnet und zur Klassifikation eingesetzt. Details der Masseneichung und eine genaue Fehleranalyse sind in Arbeit (A. Borch, K. Meisenheimer, E. Bell, H.-W. Rix; C. Wolf, Oxford).

Gravitationslinsen-Effekt von Galaxienhaufen

Wie schon im JB 2001 berichtet, konnte mit Hilfe der Verzerrung der Bilder von Hintergrundgalaxien durch die Gravitationslinsenwirkung des Superhaufens Abell 901/902

die Massenverteilung des bei $z = 0.165$ liegenden Haufenkomplexes bestimmt werden. Aufgrund einer Diskrepanz zwischen Massen- und Lichtverteilung im Bereich von A 902 konnte dabei ein reicher Hintergrundhaufen bei $z = 0.43$ identifiziert werden. Diese Konstellation bildet den idealen Testfall, um zu untersuchen, ob und mit welcher Genauigkeit sich die in COMBO-17 vorhandene Information über Verzerrung *und* Rotverschiebung dazu nutzen läßt, die dreidimensionale Massenverteilung zu rekonstruieren. Es wurden neue Analysemethoden entwickelt, die es in der Tat erlauben, zumindest den Haufen bei $z = 0.43$ vom A 901/902-Superhaufen abzutrennen. Allerdings können solche Analysen mit seeing-limitierten Daten kaum über $z = 0.5$ hinausgetrieben werden. Gegenwärtig wird untersucht, inwieweit Daten vom Hubble Space Telescope zu größeren Entfernungen vorstoßen könnten (K. Meisenheimer, A. Borch; D. Bacon, M. Brown, M. Gray, A. Taylor, Edinburgh; C. Wolf, Oxford; S. Dye, London).

Gravitationslinsen-Effekt von Einzelgalaxien

Die Analyse des Gravitationslinseneffekt durch Einzelgalaxien („galaxy-galaxy lensing“) konnte nicht nur in den vollständig analysierten COMBO-17-Feldern sondern zusätzlich in zwei Feldern, in denen nur BVRI-Aufnahmen vorliegen, durchgeführt werden. Wie erwartet, erlaubt die Kenntnis der Rotverschiebungen von Linse (Vordergrundgalaxie) *und* Hintergrundquellen eine deutliche Verbesserung des galaxy-galaxy-lensing-Signals im Vergleich zum Standardverfahren, in dem nur scheinbare Helligkeiten zur Quellen-Linsen-Unterscheidung verwendet werden. Die Analyse unter der Annahme, daß sich die Halos dunkler Materie durch isotherme Kugeln beschreiben lassen, führt zu Halo-Radien von etwa 150 kpc. Eine Abhängigkeit vom Galaxientyp in dem Sinne, daß Frühtyp-Galaxien bei gleicher Leuchtkraft massereichere Halos besitzen, scheint sich anzudeuten (M. Kleinheirich, H.-W. Rix, K. Meisenheimer; P. Schneider, T. Erben, M. Schirmer, Bonn; C. Wolf, Oxford).

Die Entwicklung früher Galaxien von $z = 1$ bis heute spiegelt direkt die Bedeutung und Anzahl großer Galaxienverschmelzungen wider und grenzt somit hierarchische Modelle der Entstehung und Entwicklung von Galaxien stark ein. In einem Bereich von $0.78 \square^\circ$ aus der COMBO-17-Durchmusterung wurden im Ruhesystem gemessene Farben und Leuchtkräfte von $\sim 25\,000$ Galaxien mit $R < 24$ mag untersucht. Es zeigte sich, daß die Verteilung der Galaxienfarben bei allen Rotverschiebungen bis hin zu $z \approx 1$ bimodal ist. Das blaue Verteilungsmaximum der Galaxien mit Sternentstehung zeigt Farben, die sich nicht mit der Rotverschiebung entwickeln, wohingegen sich die Anzahl leuchtkräftiger blauer Galaxien stark mit z verändert. Im Gegensatz dazu haben die roten Galaxien ohne Sternentstehung Farben, die sich mit z auf eine Weise entwickeln, die konsistent ist mit passiver Entwicklung alter Sternpopulationen. Die im Ruhesystem gemessene B-Band-Leuchtkraftdichte bei roten Galaxien ändert sich in einem Λ -dominierten Cold-Dark-Matter-Universum nur wenig mit z . Dagegen gibt es marginale Anzeichen für einen Anstieg der stellaren Masse in roten Galaxien um einen Faktor 2 seit $z = 1$, was hervorragend mit hierarchischen Modellen der Entstehung und Entwicklung von Galaxien übereinstimmt. Größte Fehlerquelle ist die großräumige Struktur, so daß erheblich größere Durchmusterungen für eine weitere Verfeinerung dieses Ergebnisses nötig sind (Bell, Christian Wolf (Oxford), Klaus Meisenheimer, Hans-Walter Rix).

5.3 Der Sloan Digital Sky Survey (SDSS)

Das MPIA ist seit 1999 als „Associated Partner“ am Sloan Digital Sky Survey (SDSS) beteiligt. Der SDSS wird im Rahmen seiner fünfjährigen Operationsphase (2000–2005) bis zu 10 000 Quadratgrad photometrisch in fünf optischen Breitbandfiltern beobachten. Auch werden Spektren (Auflösung ca. 3 \AA über einen Wellenlängenbereich von 3900 \AA bis 9100 \AA) von den meisten Galaxien mit $R < 18$ mag und Quasaren heller als ~ 19 mag aufgenommen. Am MPIA arbeiten zur Zeit E. Bell, E. K. Grebel (Projektleiterin), D. Harbeck, A. Kniazev, A. Koch, M. Odenkirchen, L. Pentericci, H.-W. Rix, J. Walcher und D. Zucker mit SDSS-Daten.

Öffentliches SDSS-Datenarchiv

Nach einer Frist von 1.5 Jahren werden die SDSS-Daten der Öffentlichkeit zugänglich. Zur Ergänzung der Verteiler in den USA und in Japan errichten das MPIA zusammen mit dem MPI für Astrophysik und dem MPI für extraterrestrische Physik einen Datenspiegel. Sein Standort ist in Garching. Derzeit wird der Spiegel auf das neue SDSS-Archivsystem, das unter Microsoft SQL läuft, umgestellt. Der Spiegel wird der europäischen Astronomiegemeinschaft schnellen Zugriff auf die öffentlichen SDSS-Daten gewähren. Die URL des Spiegels lautet <http://www.sdss.mpg.de>.

Das Calar Alto Key Project

Um eine optimale Ausnutzung der SDSS-Daten zu gewährleisten, wurde als Nachfolgeprojekt der CADIS-Durchmusterung ein neues Schlüsselprojekt ins Leben gerufen: Das „Calar Alto Key Project for SDSS Follow-up Observations“ (PI: Eva Grebel). Für die Beobachtungen standen die Instrumente an den 3.5-m- und 2.2-m-Teleskopen zur Verfügung. Die Beobachtungen wurden im Servicemodus durchgeführt. Insgesamt gab es 19 verschiedene Programme vom MPIA und von anderen SDSS-Mitgliedsinstitutionen, die von Target-of-Opportunity-Beobachtungen bis hin zu Langzeitprogrammen reichten. Ursprünglich auf fünf Jahre angelegt, wurde die Laufzeit dieses Projektes mittlerweile auf zwei Jahre begrenzt (2000–2002), da die hohe wetterbedingte Ausfallquote die Effizienz zu sehr beeinträchtigte. Weitere Beobachtungen werden nun primär mit den Teleskopen der ESO durchgeführt. Dennoch gelang es, mehrere der SDSS-Langzeitprojekte zu einem erfolgreichen Abschluß zu bringen. Fünf referierte Artikel, die z. T. auf dem Calar Alto Key Project beruhen, wurden bereits eingereicht bzw. sind erschienen.

Quasare bei hoher Rotverschiebung im SDSS

Im Rahmen des Calar Alto Key Project konnte kurz nach seiner Entdeckung ein Spektrum des jüngsten Rekordquasars aufgenommen werden, das seine hohe Rotverschiebung bestätigte: $z = 6.4$. Der Quasar wurde von X. Fan (Princeton University, USA) in photometrischen SDSS-Daten entdeckt. An den Nachfolgebeobachtungen waren am MPIA E. K. Grebel, D. Harbeck, L. Pentericci und P. Prada beteiligt. Das Calar-Alto-Spektrum zeigt ausgeprägte Gunn-Peterson-Absorption für Wellenlängen kürzer als Lyman α . Die Ergebnisse wurden auch auf einer Pressekonferenz während des American Astronomical Society Meeting in Seattle vorgestellt.

L. Pentericci, H.-W. Rix, E. K. Grebel, P. Prada und D. Harbeck beendeten in Zusammenarbeit mit Mitgliedern der SDSS-Kollaboration ein Calar-Alto-Langzeitprojekt für Infrarotbeobachtungen von SDSS-Quasaren mit hoher Rotverschiebung. Für 45 Quasare in einem Rotverschiebungsbereich von 3.6 bis 5.0 wurde J , H , K' -Photometrie mit MAGIC aufgenommen. Die Infrarotdaten messen die spektrale Energieverteilung (SED) im Ruhesystem für Wellenlängen oberhalb Lyman α . Es zeigt sich, daß die SEDs über den gesamten Rotverschiebungsbereich recht einheitlich sind. Die Modellierung des Kontinuumsverlaufs von Lyman α bis ~ 4000 Å (Ruhewellenlänge) mit einem Potenzgesetz der Form $f_\nu \propto \nu^\alpha$ ergab $\langle \alpha \rangle = -0.57$ mit einer Streuung von 0.33. Dieser Wert ähnelt dem Ergebnis für Quasare niedrigerer Rotverschiebung innerhalb des gleichen Ruhewellenlängenbereichs, was andeutet, daß sich die Kontinuumseigenschaften der Quasare bis hin zu $z = 5$ kaum entwickeln.

L. Pentericci, H.-W. Rix und Mitglieder der SDSS-Kollaboration nahmen mit ISAAC am VLT Nahinfrarotspektren der hellsten SDSS-Quasare im Rotverschiebungsbereich von $4.7 \leq z \leq 5.8$ auf. Aus den Spektren wurden die Fe II- und Mg II-Häufigkeiten und deren Verhältnisse bestimmt. Elementhäufigkeitsbestimmungen von Quasaren bieten eine einzigartige Gelegenheit, Sternentstehung und Galaxienentwicklung bei hoher Rotverschiebung zu untersuchen. Es gibt mehr und mehr Hinweise, basierend auf Emissions- und intrinsischen Absorptionslinien, daß der Metallgehalt von Quasaren und deren Umgebung solare oder noch höhere Häufigkeiten aufweist. Die scheinbare Fe/ α -Anreicherung bei $z \sim 4$ impliziert, daß bei dieser Rotverschiebung bereits Sternen mit einem Alter von mehr als

1 Gyr existieren. Durch Metallgehaltsstudien bei immer höheren Rotverschiebungen lassen sich die Epoche und die Eigenarten der frühesten Anreicherungsprozesse in dichten Umgebungen eingrenzen.

Galaxienmassen und Massenprofile

E. Bell untersucht zusammen mit D. McIntosh, N. Katz und M. Weinberg (University of Massachusetts, USA) die Verteilung von Galaxienleuchtkräften, stellaren und baryonischen Massen anhand des SDSS Early Data Release (EDR) und des mittlerweile vollständigen Two Micron All-Sky Survey (2MASS). Optische Helligkeiten und Rotverschiebungen wurden dem SDSS entnommen, während K-Band-Helligkeiten und Abschätzungen der Galaxienüberdichte in der EDR-Region (8 % überdicht) aus 2MASS stammen. Korrekturen für Verschiebungen der Filterbänder und Galaxienentwicklung sowie für die heutigen stellaren Masse-zu-Leuchtkraftverhältnisse (M/L) wurden aus Fits einfacher Galaxienmodelle an die optischen und Infrarotdaten abgeschätzt. Die hieraus erstellten optischen und nahinfraroten (NIR) Leuchtkraftfunktionen (LFs) stimmen innerhalb der Unsicherheiten mit den aktuellen Literaturwerten überein, insbesondere mit der 2MASS-K-Band-LF von Cole et al. 2001; MNRAS 326, 255). Allerdings zeigt sich auch, daß Galaxien niedriger Flächenhelligkeit systematisch unterrepräsentiert sind, ein Auswahlereffekt, der sowohl die hiesigen als auch die Arbeit von Cole et al. derart beeinflusst, daß beide etwas flachere Steigungen zum lichtschwachen Ende der LF hin aufweisen.

E. Bell und Kollegen haben darüber hinaus zum ersten Mal die baryonische (d. h., stellare und aus kaltem Gas bestehende) Massenfunktion der Galaxien im lokalen Universum abgeschätzt, indem sie den Galaxien einen auf einem statistisch repräsentativen Sample der Gesamtpopulation basierenden Gasanteil zuweisen. Hierfür benutzen sie ein lokales Galaxiensample mit wohlbestimmten K-Band- und Gasanteildaten und gehen von einer universell gültigen stellaren Anfangsmassenfunktion aus. Für massereiche Galaxien ähnelt die baryonische Massenfunktion der stellaren Massenfunktion. Im massearmen Bereich zeigt sie eine relativ steile Steigung aufgrund der typischerweise hohen Anteile kalten Gases und niedriger stellarer Masse-zu-Leuchtkraftverhältnisse, die charakteristisch für massearme Galaxien sind. Die Fitparameter für eine Schechterfunktion lauten $\phi^* h^{-3} = 0.0108 \text{ Mpc}^{-3} \lg M^{-1}$, $M^* h^2 = 5.31 \times 10^{10} M_{\odot}$ und $\alpha = -1.22$. Die H- und H₂-Massenfunktionen, die auf diese indirekte Weise abgeleitet wurden, stimmen gut mit direkten Abschätzungen überein. Die Integration über die baryonische Massenfunktion ergibt eine baryonische Massendichte $\Omega_{\text{cold baryon}} = 2.46^{+0.24}_{-1.12} \times 10^{-3}$ oder $8^{+3}_{-4} \%$ der Erwartungen von der Nukleosynthese während des Urknalls. Dies zeigt eindeutig eine niedrige Effizienz der Galaxienentstehung, und weniger als 11 % der Baryonen im Universum befinden sich derzeit in Galaxien.

T. A. McKay (University of Michigan, USA) und andere Mitglieder der SDSS-Kollaboration untersuchten zusammen mit E. K. Grebel, F. Prada und H.-W. Rix die dynamischen Effekte massereicher Galaxien auf ihre Satelliten. Verwendet wurden hierfür über 620 relativ isolierte massereiche Galaxien und mehr als 1200 kinematisch identifizierte Satellitengalaxien, deren Geschwindigkeiten vom SDSS gemessen worden waren. Die Variation der Geschwindigkeitsdispersion in Abhängigkeit der Leuchtkraft der massereichen Galaxien und die daraus abgeleiteten Massen zeigen gute Übereinstimmung mit Ergebnissen aus Weak-Lensing-Untersuchungen. Insbesondere konnte bestätigt werden, daß die projizierte Massenkorrelationsfunktion eine lineare Abhängigkeit zwischen Galaxienleuchtkraft und der Tiefe ihrer Halos aus dunkler Materie aufweist.

F. Prada führte mit E. K. Grebel, H.-W. Rix und weiteren Mitgliedern der SDSS-Kollaboration anhand eines größeren Galaxiendatensatzes und einer verbesserten Methode zur Entfernung von kontaminierenden Hintergrundgalaxien eine neue Analyse der dunkle-Materie-Profile isolierter Galaxien durch. Diese Studie zeigt, daß die Geschwindigkeitsdispersion der Satellitensysteme (und damit auch der dunklen Halos) mit zunehmender Entfernung von der massereichen Galaxie abnimmt: Bei einer galaktozentrischen Entfernung von 20 kpc beträgt sie 120 km s^{-1} , während sie bei 350 kpc auf die Hälfte abgefallen ist. Dies entspricht einem Abfall der dunklen Materiedichte mit Entfernung von $\rho \sim r^3$.

Hiermit wurde erstmals durch Beobachtungen die in theoretischen kosmologischen Modellen vorhergesagte Dichteannahme bestätigt.

H.-W. Rix untersucht in Zusammenarbeit mit D. Weinberg, J. Pizagno (Ohio State University, USA) und P. Prada die Rotationskurven von im SDSS identifizierten Spiralgalaxien im Geschwindigkeitsbereich von 5000 bis 8000 km s^{-1} . Die für diese Studie erforderlichen Langspaltspektren werden mit Hilfe des TWIN-Spektrographen auf dem Calar Alto gewonnen. Die Beobachtungen für dieses Langzeitprojekt wurden Ende 2002 abgeschlossen. Ziel der Arbeit ist die Vermessung der Potentialwälder der Galaxien in einem Massenbereich von 0.1 bis $3 L^*$ und die Untersuchung der Streuung der Tully-Fisher-Relation als Funktion der Leuchtkraft und Wellenlänge.

Emissionsliniengalaxien und chemische Häufigkeiten im SDSS

A. Kniazev und E. K. Grebel benutzen 250 000 SDSS-Spektren, um Galaxien mit starken Emissionslinien herauszusuchen (d. h., Galaxien mit einer $H\beta$ -Äquivalentbreite $> 25 \text{ \AA}$). 4000 Galaxien dieser Art wurden identifiziert. Es ist geplant, sie für Untersuchungen von Sternentstehungsprozessen und der Entwicklung chemischer Häufigkeiten im Universum zu benutzen.

A. Kniazev und E. K. Grebel extrahierten aus diesen 4000 Galaxien alle Objekte, deren Spektren die Sauerstoffemissionslinie $[O\text{ III}] 4363 \text{ \AA}$ enthalten. Diese Spektren können zur Berechnung der chemischen Häufigkeiten von O, Ne, Ar, N, S, Si und He benutzt werden. A. Kniazev entwickelte und testete die dafür erforderliche Software. Diese Daten wurden außerdem für eine Suche nach Galaxien extrem niedriger Metallhäufigkeit verwendet (definiert als $12 + \lg(O/H) \leq 7.65$). Derart metallarme Galaxien sind sehr seltene Objekte und nur sehr wenige sind bislang bekannt. Die SDSS-Daten erlaubten die Identifikation von sechs neuen Galaxien dieses Typs und enthalten außerdem vier zuvor bekannte extrem metallarme Galaxien. Elementhäufigkeiten für O, Ne, Ar, N, S, und He wurden für alle diese Galaxien bestimmt.

Zwerggalaxien und Galaxien niedriger Flächenhelligkeit im SDSS

A. Kniazev entwickelte in Zusammenarbeit mit S. Pustilnik, A. Pramsky, T. Kniazeva (Special Astrophysical Observatory, Rußland) und E. K. Grebel ein neues Detektions- und Analyseprogrammpaket für Galaxien mit großen Winkeldurchmessern in SDSS-Bilddaten. Mithilfe dieser Programme und öffentlicher SDSS-Daten wurden alle Galaxien mit Radien $\geq 11''$ und einer Grenzflächenhelligkeit von $\mu_{\text{lim}}(g) = 26.5 \text{ mag arcsec}^{-2}$ innerhalb eines Gebietes von 228 Quadratgrad extrahiert. ~ 5700 Galaxien, die diesen Kriterien gehorchen, wurden gefunden. Die Rotverschiebungen der Galaxien wurden dem SDSS bzw. NED entnommen. Für ungefähr 10 % der Galaxien dieses Datensatzes gibt es noch keine Rotverschiebungen; sie werden zur Zeit durch laufende Beobachtungsprogramme hinzugefügt. Für alle Galaxien mit scheinbaren Helligkeiten von $10 \text{ mag} \leq g \leq 18.5 \text{ mag}$ wurden in den fünf photometrischen Bändern des SDSS Gesamthelligkeiten, Flächenphotometrie und Flächenhelligkeitsprofile bestimmt. Für eine Untermenge von 770 Galaxien mit $c z \leq 10\,000 \text{ km s}^{-1}$ werden derzeit sowohl effektive Flächenhelligkeiten und zentrale Flächenhelligkeiten ($\mu_0(gri)$) mittels Bulge-Scheiben-Fits gemessen. Mit den neuen Programmen konnten Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (LSB-Galaxien) bis hinunter zu $\mu_0(g) = 24\text{--}25 \text{ mag arcsec}^{-2}$ detektiert werden. Anhand des allgemeinen Katalogs und der ausgewählten Untermenge lokaler Galaxien (innerhalb von $c z \leq 10\,000 \text{ km s}^{-1}$) sollen nun die statistischen Eigenschaften der Galaxien im nahen Universum, insbesondere der LSB-Galaxien, untersucht werden.

R. S. Klessen (Astrophysikalisches Institut Potsdam), E. K. Grebel und D. Harbeck untersuchten, ob die Tiefenausdehnung der dSph Draco, gemessen anhand von blauen Horizontalaststernen im SDSS, konsistent ist mit den Vorhersagen der Modelle für ungebundene Zwerggalaxien ohne dunkle Materie (Klessen und Kroupa 1998, Klessen und Zhao 2002). Es stellt sich heraus, daß die Breite des Horizontalastes gleichbleibend schmal ist, unabhängig von der Entfernung vom Zentrum von Draco. Dies widerspricht den Modellen ohne dunkle

Materie und unterstützt die Ergebnisse unabhängiger dynamischer und Dichtestrukturanalysen (z. B. Odenkirchen et al. 2001), denen zufolge Draco gebunden und dominiert von dunkler Materie ist.

D. Harbeck und E. K. Grebel führen eine systematische Studie von dSph-Galaxien mit SDSS-Daten fort, um räumliche Variationen in der Sternentstehungsgeschichte zu untersuchen. Sowohl in der dSph Sextans als auch in Draco 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 in einer Reihe von Zwerggalaxien auf und manifestieren sich in dort als Variation in der Horizontalastmorphologie. Rote, massereichere Horizontalaststerne sind stärker zum Zentrum hin konzentriert als die masseärmeren, blauen.

Galaktische Struktur mit Hilfe des SDSS

H. Newberg (RPI, USA) und B. Yanny (Fermilab, USA) entdeckten in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel, M. Odenkirchen und H.-W. Rix sowie anderen Mitgliedern der SDSS-Kollaboration Anzeichen für neue Substrukturen im Halo der Milchstraße. Einige dieser Überdichten lassen sich nicht der Sagittarius-Zwerggalaxie, die gegenwärtig von der Milchstraße akkretiert wird, zuordnen. Stattdessen könnte es sich entweder um Bestandteile der in diesem Fall sehr viel ausgedehnteren dicken Scheibe der Milchstraße handeln oder aber um eine neue Zwerggalaxie, die zur Zeit zerstört wird. Spektroskopische Nachfolgebeobachtungen mit dem SDSS zeigen an, daß die neuen Strukturen eine Geschwindigkeitsdispersion von ca. 30 km s^{-1} haben und im gleichen Sinne wie die Sterne der galaktischen Scheibe rotieren. Die gemessene Geschwindigkeitsdispersion ist nur halb so groß wie die erwartete Dispersion der dicken Scheibe und beträgt nur ein Viertel der Dispersion des Halos. Unabhängige Beobachtungen von Ibata und Kollegen zusammen mit den Daten von Yanny et al. deuten an, daß die stellaren Überdichten eine Ring um die Milchstraße zu bilden scheinen. Es könnte sich hierbei um die Überreste einer zweiten akkretierten Zwerggalaxie ähnlich Sagittarius handeln.

A. Helmi (MPA, Garching) entwickelte in Zusammenarbeit mit F. Prada, L. Pentericci, E. K. Grebel, D. Harbeck und anderen Mitgliedern der SDSS-Kollaboration eine photometrische Selektionsmethode, die es erlaubt, aus SDSS-Daten mit einer Effizienz von 50% metallarme Haloriesensterne auszuwählen. Diese Methode wurde mittels stellarer Spektren, die im Rahmen des „Calar Alto Key Project for SDSS Follow-up Observations“ aufgenommen wurden, verifiziert. Diese Methode soll dazu verwendet werden, die Struktur des Milchstraßenhalos genauer zu erforschen.

M. Odenkirchen führte in Zusammenarbeit mit E. K. Grebel, H.-W. Rix und W. Dehnen (AIP, Potsdam) die Untersuchung des im Prozeß der Auflösung befindlichen Kugelsternhaufens Palomar 5 fort. Mithilfe der Methode optimaler Gewichtung im Farbhelligkeitsraum wurde die Flächendichte der Haufenmitglieder großräumig kartiert und verschiedene Dichteprofile des Haufens und seiner Gezeitenarme gewonnen. Die azimuthal gemittelte Flächendichte zeigt im Haufen einen radialen Abfall gemäß einem Potenzgesetz mit Exponent -3.0 , jenseits des Gezeitenradius hingegen einen flacheren Verlauf, der als Potenzgesetz mit einem Exponenten von etwa -1.4 beschrieben werden kann. Die Gezeitenarme weisen eine räumliche Krümmung auf, die erstmals direkt die Gravitationsbeschleunigung des Haufens erkennen läßt. Aus der Position der Gezeitenarme wurde die lokale Bahn des Haufens abgeleitet. Der seitliche Versatz zwischen den Armen und der Bahn des Haufens gibt Aufschluß über die Driftgeschwindigkeit der aus dem Haufen entwichenen Sterne und führt zu einer geschätzten Massenverlustrate von $5 M_{\odot}/\text{Myr}$. Die ursprüngliche Gesamtmasse des Haufens wird demzufolge auf maximal $7 \times 10^4 M_{\odot}$ geschätzt. Die Leuchtkraftfunktion der Sterne in den Gezeitenarmen, wie sie sich aus den Daten des SDSS ergibt, entspricht bis zu einer Grenzhelligkeit von $i = 21.8 \text{ mag}$ genau der Leuchtkraftfunktion des Haufens.

A. Koch analysierte tiefe Wide-Field-Imager-Daten von Pal 5 und dessen Umgebung, aufgenommen mit dem ESO/MPG-2.2m-Teleskop auf La Silla. In Zusammenarbeit mit M.

Odenkirchen, E. K. Grebel und J. Caldwell zeigte er, daß sich die resultierenden Leuchtkraftfunktionen für den Haufen und seine Gezeitenarme unterscheiden: In den Gezeitenarmen dominieren massearme Sterne. Die Analyse wird fortgesetzt.

Aus mit dem VLT gewonnenen hochauflösenden Spektren einiger heller Haufensterne entlang der Gezeitenarme (M. Odenkirchen, E. K. Grebel, H.-W. Rix) ergab sich ein erster Eindruck von der Kinematik in den Gezeitenarmen und der Variation der Radialgeschwindigkeit längs der Bahn von Pal 5. Die Beobachtungen deuten darauf hin, daß der Geschwindigkeitsgradient kleiner ist, als es ein einfaches Bahnmodell des Haufens in einem sphärisch logarithmischen Potential mit $v_c = 220 \text{ km s}^{-1}$ erwarten läßt. Hierin könnte ein Hinweis auf die Abplattung des galaktischen Potentials – einerseits aufgrund des Beitrags der Scheibe und andererseits durch Abplattung des Halos – enthalten sein. Zur genaueren Untersuchung sind weitere Geschwindigkeitsmessungen bei verschiedenen Winkelabständen vom Haufen erforderlich. Dazu wurden vorbereitend Spektren geringerer Auflösung mit dem 2dF-Multiobjektspektrographen am AAT aufgenommen und ausgewertet (in Zusammenarbeit mit R. Ibata, Strasbourg, und G. Lewis, Australien) und weitere VLT-Beobachtungszeit beantragt.

Neben Palomar 5 untersuchte M. Odenkirchen auch einige andere Kugelsternhaufen mit Daten des SDSS auf ihre räumliche Struktur hin (M2, M5, M13, NGC 2419). Durch effiziente photometrische Trennung zwischen Haufen und Feld wurden deutlich niedrigere Grenzen der stellaren Flächendichte erreicht als in früheren Studien dieser Haufen. Jedoch ergaben sich in keinem der Fälle klare Hinweise auf Störungen durch das galaktische Gezeitenfeld im Sinne von Gezeitenarmstrukturen oder eines Knicks im Dichteprofil des Haufens.

SDSS-Daten zur Kalibration der WFI-Kamera

Durch den Vergleich von Photometrie der Wide Field Imager Kamera (WFI) des 2.2-m-Teleskopes auf La Silla mit photometrischen Daten des SDSS für die Pal 5-Region konnte erstmals eine Kalibrationskarte fuer räumliche Variationen in der WFI-Photometrie erstellt werden (A. Koch, M. Odenkirchen, E. K. Grebel, J. Caldwell). Die Verwendung des SDSS als ein dichtes, homogenes System aus lokalen „Standard“-Sternen ermöglichte es, großflächige räumliche Variationen zu korrigieren, die oftmals bei Helligkeitsmessungen mit dieser Kamera auftreten. Die Struktur dieser Variationen legt eine ungleichmäßige Ausleuchtung des Detektors nahe, verursacht durch Streulichteffekte. In Zukunft kann die Qualität von WFI-Photometrie durch die Verwendung ähnlicher Korrekturen deutlich verbessert werden.

5.4 ISOPHOT

ISOPHOT Serendipity Survey (ISOSS) und Folgebeobachtungen

Die Kalibration des Serendipity Surveys wurde mit der Auswertung aller 170- μm -ISOPHOT-Karten abgeschlossen, für die kompakte Gegenstücke in der Serendipity-Survey-Quellendatenbank vorliegen. Zusammen mit schnellen Überquerungen von Planeten und Planetoiden konnte so die Anzahl der für die Kalibration brauchbaren Quellen deutlich über die innerhalb der ISO-Mission beobachteten 12 Galaxien gesteigert werden. Damit können nun über einen weiten Flußbereich aus den Serendipity-Survey-Messungen absolute 170- μm -Helligkeiten für die verschiedensten Klassen kompakter Serendipity-Quellen abgeleitet werden.

Die Arbeiten am nächsten Katalog kompakter ISOSS-Quellen, die mit Galaxien assoziiert sind, wurde mit einer detaillierten Nachprüfung der optischen Gegenstücke aller Querkandidaten auf dem Palomar Sky Survey sowie in den NED- und Simbad-Datenbanken fortgesetzt. Zufallsassoziationen mit schwachen Galaxien, die nicht die Ferninfrarotquellen darstellen können, wurden so weitgehend ausgeschlossen. Nur so kann für den endgültigen Katalog ein hoher Grad an Zuverlässigkeit erreicht werden. Eine mehr als 2200 Galaxien umfassende Quellenliste wurde erstellt, mit der weitere Konsistenzprüfungen der Positionen und IRAS-Helligkeiten geplant sind. Es wurde begonnen, für diese Galaxien sowohl andere

Ferninfrarotmessungen als auch Messungen des neutralen Wasserstoffgehalts zu sammeln, um für statistische Untersuchungen dieser großen Galaxien-Stichprobe die notwendigen Basisdaten zu erhalten (Stickel, Egner, Krause, Lemke, Vavrek, Tóth).

Quasare im Infraroten

In Fortsetzung der Arbeiten aus unserer Garantiezeit mit ISOPHOT haben wir aus dem jetzt öffentlich zugänglichen ISO-Archiv alle Daten der Quasare des Palomar-Green (PG)-Katalogs ausgewertet. Dabei konnten wir für 64 der insgesamt 114-PG-Quasare spektrale Energieverteilungen (SEDs) im Infraroten zwischen 5 und 200 Mikrometern erhalten. Für die Hälfte der Objekte wurden die SEDs mit Beobachtungen bei 1.2 Millimetern Wellenlänge am IRAM 30-m-Teleskop ergänzt.

Die Infrarot-Emission der Quasare stammt von Staub mit Temperaturen von 1000 bis 50 K. Die hohe Detektionsrate und Datenqualität erlaubt es nun erstmalig für eine große Stichprobe von Quasaren, die Details der Staubeigenschaften zu studieren. Während ein relativ kleiner Beitrag von kühlem Staub auf zusätzliche massive Sternentstehung in den Quasaren hindeutet, ist die warme bis heiße leuchtkräftige Staub-Emission im wesentlichen durch den aktiven Kern (AGN) geheizt. Die Staubmenge und ihre räumliche Verteilung um den AGN sollte sich direkt in den Infrarotspektren widerspiegeln. In der Tat zeigen die SEDs verschiedene Typen, von wolkenartig locker verteiltem warmen bis zu dicht geklumptem heißen Staub in einem Torus um das zentrale Gebiet. Da die enorm leuchtkräftige Staubemission nicht ad hoc existiert, liegt es nahe, die Vielfalt der SEDs im Rahmen der Entwicklung der Quasare zu verstehen. Angefangen mit einer großräumigen, mehr diffusen kühlen Staubverteilung (ähnlich der in ultraleuchtkräftigen Infrarot-Galaxien), in der noch relativ viele Starbursts (möglicherweise als Folge einer Galaxienkollision) auftreten, bis hin zu einem kompakten dichten Torus, der sich auf Grund von Drehmomentenerhaltung ausbildet und vom AGN zu hohen Temperaturen geheizt wird, werden unterschiedliche Spektren beobachtet. Während Staubtori um einen AGN schon lange theoretisch vorhergesagt werden, erlauben die detailreichen ISO-Daten erstmalig einen beobachterischen Blick auf die Entwicklung der Staubemission in Quasaren, für die wir ein Entwicklungsmodell vorschlagen (Haas, Klaas, Krause, Lemke, Meisenheimer, in Zusammenarbeit mit Chini, Müller, Universität Bochum).

Kleine Magellansche Wolke (SMC)

Die Auswertung der von ISOPHOT erzeugten 170- μm -Karte der Kleinen Magellanschen Wolke wurde fortgesetzt. Unter Benutzung eines vollautomatisierten, iterativen Quellenextraktionsprogramms ergab sich ein Gesamtkatalog, der mit den auf gleiche Weise neu bearbeiteten IRAS-Karten bei 12, 25, 60 und 100 μm verglichen werden konnte.

Schon bei den Wellenlängen des mittleren Infrarots fanden sich zahlreiche helle Quellen: 73 Objekte bei 12 μm , 135 Objekte bei 25 μm (die meisten davon jeweils mit $F_\nu < 1.0$ Jy). Alle Ferninfrarotkarten (170, 100 und 60 μm) reproduzieren die morphologische Struktur der SMC mit ihren wesentlichen Elementen (Balken, „Eastern Wing“) in guter Übereinstimmung, im Gegensatz dazu enthalten die Karten bei 12 und 25 μm nur wenige ausgedehnte Objekte. Von den insgesamt 243 bei 170 μm nachgewiesenen Quellen weisen 155 Flußdichten von $F_\nu > 2.0$ Jy auf. Vergleichbare Zahlen ergaben sich für die bei 60 und 100 μm gefundenen Objekte (384 bzw. 334 gefundene Quellen) mit Flußdichten bis zu 450 Jy für die hellsten H II-Regionen.

70 von 243 bei 170 μm nachgewiesenen Quellen konnten erstmals SED-Klassen zugeordnet werden, die zwischen kalten ($T_{\text{BB}} < 30$ K) und warmen ($T_{\text{BB}} > 30$ K) Quellen unterschieden. Ein Vergleich mit früheren, ebenfalls auf IRAS-Karten basierenden Studien ergab, daß die Flußdichten vieler in jenen Untersuchungen nachgewiesenen Quellen aufgrund von dort angewandten nichtstandardisierten Photometrierverfahren signifikant höher bzw. tiefer sind als die von uns ermittelten Werte. Zudem konnten bis zu 35% der früher identifizierten Ferninfrarotquellen nicht in unseren Untersuchungen bestätigt werden (Wilke, Klaas, Lemke, Stickel).

M86

Die elliptische Galaxie M86 im Virgo-Galaxienhaufen wurde auf der Basis der IRAS Daten als einziger Kandidat angesehen, bei dem durch die Bewegung der Galaxie durch das den Haufen erfüllende heiße Röntgen gas neben dem kalten Gas auch interstellarer Staub abgestreift wird. Die Auswertung der ISOPHOT-Archivdaten von M86, die aus 4 Karten bei 60, 90, 150 und 180 μm bestehen, hat nun gezeigt, daß dieses Bild nicht länger haltbar ist. Obwohl die Ferninfrarot-Morphologie sehr komplex ist und insgesamt sieben separate Quellen innerhalb des stellaren Halos der Galaxie nachgewiesen werden konnten, kann keine durch einen Abstreifmechanismus verstanden werden. Die Daten weisen eher darauf hin, daß offenbar gravitative Wechselwirkung mit einer oder sogar mehreren Nachbargalaxien stattgefunden hat. Insbesondere die hellste FIR-Quelle hat kein Gegenstück im Optischen oder im neutralen Wasserstoff. Es scheint sich hier um Staub zu handeln, der aus einer nahen Spiralgalaxie herausgerissen wurde und nun im Raum zwischen den Galaxien umhertreibt. Möglicherweise ist diese Quelle das erste Mitglied der lange vermuteten Gruppe der intergalaktischen Staubwolken. Die ISOPHOT-Daten sowie die Diskussion aller anderen verfügbaren Messungen sind in einem Manuskript zusammengestellt, das am Ende des Berichtsjahrs zum Druck in A&A angenommen wurde (Stickel in Zusammenarbeit mit Bregman, University of Michigan, Fabian, White, University of Cambridge, Elmgreen, Vassar College).

LINER-Galaxie NGC 3079 im fernen Infraroten

Die Ferninfrarotemission der LINER-Galaxie NGC 3079 konnte durch ISOPHOT Beobachtungen bei 60 μm in eine Kern- und eine ausgedehnte Scheibenkomponente zerlegt werden. Die spektrale Energieverteilung zwischen 60 μm und dem submm-Bereich aus IRAS-, ISOPHOT- und SCUBA-Photometrie läßt sich durch die Überlagerung von drei wesentlichen Staubkomponenten mit Temperaturen von 32 K, 20 K und 12 K beschreiben. Der signifikante Beitrag der 20-K-Komponente konnte erst durch die ISOPHOT-Beobachtungen im 100- bis 200- μm -Bereich aufgezeigt werden. Die kalte Scheibenkomponente trägt etwa 1/3 zur Gesamtemission bei, jenseits von 200 μm wächst ihr Beitrag sogar noch. Die Ableitung einer Staubmasse von 3.8×10^7 Sonnenmassen ergibt ein Gas-zu-Staub-Verhältnis, das ähnlich dem unserer Milchstraße ist (Klaas in Zusammenarbeit mit Walker, RAL Chilton).

Raumfrequenzspektrum des Infrarot-Zirrus

Eine wichtige Größe bei der Trennung von galaktischem Zirrus-Vordergrund und der kosmischen Infrarothintergrund-Strahlung ist der spektrale Index α des Fourier-Potenz-Spektrums des IR-Zirrus. Dieser wurde bislang anhand von IRAS-Messungen als konstant, $\alpha = -3$ angenommen. Für 13 Felder, die mit ISOPHOT im Wellenlängenbereich 90 bis 200 μm beobachtet wurden und schwache bis helle Cirrus-Emission aufweisen, wurde der spektrale Index bestimmt. Mit der höheren räumlichen Auflösung von ISOPHOT gegenüber IRAS können dabei noch höhere Raumfrequenzen erreicht werden. Es wurde eine Variation von α im Bereich $-5.3 \leq \alpha \leq -2.1$ gefunden, wobei α von der absoluten Flächenhelligkeit und der Wasserstoffsäulendichte abhängt. Darüber hinaus zeigen einige Regionen bei 170 μm ein steileres Potenzspektrum als bei 90 μm . Besonders auffallend ist dieser Effekt bei Wasserstoffsäulendichten größer als 10^{21} cm^{-2} . Dies kann erklärt werden durch das Vorhandensein von mehreren Staubkomponenten mit verschiedenen Temperaturen, wobei die Staubknoten aber kompakt relativ zur Größe der Gesamtkarte sind. Dies ist der Fall, wenn dunkle und kalte Wolkenkerne in die filamentartige Zirrus-Emission eingebettet sind. Bei hohen Wasserstoffsäulendichten spielt offensichtlich auch der Phasenübergang von Atom zu Molekül eine Rolle. Für die schwächsten Felder des Ferninfrarothimmels wurde ein wellenlängenunabhängiger Spektralindex $\alpha = -2.3 \pm 0.6$ abgeleitet, der zukünftig für diese Felder verwendet werden sollte und gegenüber dem Wert $\alpha = -3$ eine Reduktion der Fluktuationsamplituden des kosmischen Ferninfrarothintergrundes von 5–20% bedeutet. Die Variation von α zeigt die Notwendigkeit, bei der Messung des kosmischen Ferninfrarothintergrundes die Eigenschaften des lokalen IR-Cirrus zu bestimmen (Lemke, Klaas in Zusammenarbeit mit Kiss und Ábrahám, Konkoly Observatory Budapest).

5.5 Galaxien

Die Magellanschen Wolken

A. Dieball, H. Müller (Universität Bonn) und E. K. Grebel katalogisierten die Doppel- und Mehrfachsternhaufen in der LMC und untersuchten ihre räumliche und Altersverteilung. Die höchste Haufendichte findet sich in der Region des Balkens der LMC. Die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines gebundenen Systems aus zwei Sternhaufen durch gravitativen Einfang ist sehr niedrig. Stattdessen handelt es sich bei Haufen mit großen Altersunterschieden, die einen geringen Winkelabstand voneinander haben, vermutlich um reine Projektionseffekte, konsistent mit deren statistisch vorhersagbarer Häufigkeit. Haufen mit sehr ähnlichen Altern hingegen sind vermutlich gemeinsam entstanden und treten sehr viel öfter auf, als man bei einer statistischen Zufallsverteilung erwarten würde. Die meisten Doppel- und Mehrfachsternhaufen sind jung, was angesichts des deutlich größeren Zeitraums erhöhter Haufenentstehung auf geringe Lebensdauern dieser Systeme deutet.

D. Zaritsky (University of Arizona, USA), J. Harris (STScI, USA), I. B. Thompson (OCIW, USA), E. K. Grebel und P. Massey (Lowell Observatory, USA) führten eine photometrische Driftscan-Durchmusterung der SMC in vier Breitbandfiltern (U , B , V , I) durch. Diese Daten wurden zusammen mit weiteren optischen (Massey, OGLE) und nahinfraroten J , H , K -Daten zu einem Punktquellenkatalog zusammengefaßt und astrometrisch geeicht. Es wurde eine Extinktionskarte für die zentralen 18 Quadratgrad der SMC erstellt. Die Extinktionseigenschaften der SMC hängen vom Alter der betrachteten stellaren Populationen ab. Staubkonzentrationen sind höher in der Umgebung junger heißer Sterne, während die globale Extinktion in der SMC sehr niedrig ist.

Nahe Zwerggalaxien

Ein ungelöstes Rätsel ist das Fehlen von Gas in sphäroidalen Zwerggalaxien (dSphs), das sich bisher weder durch hochempfindliche Radiountersuchungen noch durch die Verwendung von Quasaren als Hintergrundquellen nachweisen ließ. In Zusammenarbeit mit J. S. Gallagher, G. J. Madsen, R. J. Reynolds (University of Wisconsin, USA) und T. Smecker-Hane (UC Irvine, USA) beobachtete E. K. Grebel die nahen Milchstraßenbegleiter Draco und Ursa Minor mit dem Wisconsin H Alpha Mapper (WHAM), um nach ionisiertem 10^4 -K-Gas zu suchen. Für diesen Temperaturbereich waren frühere Durchmusterungen unempfindlich. Obgleich WHAM von allen derzeit verfügbaren Instrumenten die größte Flächenempfindlichkeit hat, gelang auch in diesem Temperaturbereich keine Detektion. Daraus lassen sich Obergrenzen für die mögliche Gesamtmasse ionisierten Gases in den beiden dSphs von $\lesssim 10^5 M_{\odot}$ resultiert.

E. K. Grebel, J. S. Gallagher (University of Wisconsin, USA) und D. Harbeck untersuchten, welche Galaxien aufgrund ihrer Sternentstehungsgeschichte, Metall- und Gasgehalte, Massen und Drehmomente Vorgänger sphäroidaler Zwerggalaxien (dSphs) gewesen sein könnten. Mögliche Szenarien für Gasverlust – z. B. Sternentstehung, Gezeitenwechselwirkungen, Stoßdruckprozesse – werden unter Berücksichtigung des empirischen Datenmaterials diskutiert. Es wird demonstriert, daß die Metallhäufigkeits-Leuchtkraftrelation auch dann für dSphs und irreguläre Zwerggalaxien (dIrrs) unterschiedlich verläuft, wenn man die stellaren Metallhäufigkeiten in den alten Populationen betrachtet: Die dSphs sind im Vergleich zu den dIrrs bei gleicher absoluter baryonischer Leuchtkraft zu metallreich, und auch andere Eigenschaften machen die Entstehung von dSphs aus dIrrs wenig wahrscheinlich. Allerdings wird eine Klasse von Galaxien identifiziert, die angesichts ihrer Eigenschaften plausible Vorgänger von dSphs sein könnten: die sogenannten dIrr/dSph-Übergangstypgalaxien.

In Kollaboration mit einem russisch-amerikanisch-chilenischem Team führt E. K. Grebel eine systematische Untersuchung von Zwerggalaxien und Galaxien niedriger Flächenhelligkeit (LSB) innerhalb eines Volumens von ca. 5 Mpc („Local Volume“) durch. Die Arbeiten basieren primär auf einem großen HST-Projekt mit 200 Orbits. Daten für ca. 150 Galaxien wurden bereits aufgenommen und ermöglichen Entfernungsbestimmungen anhand der Spitze des roten Riesenastes sowie die Untersuchung der jüngeren Sternentstehungsgeschichte.

Erstmals konnte hiermit die dreidimensionale Struktur von vier nahen Galaxiengruppen bestimmt werden: die M81-Gruppe, Centaurus-A-Gruppe, Canes-Venatici-I-Gruppe und die Sculptor-Gruppe. Federführend bei diesen Arbeiten ist I. D. Karachentsev (Special Astrophysical Observatory, Rußland). Es konnte gezeigt werden, daß es in den vier Galaxiengruppen hierarchische Untergruppen ähnlich der Galaxienkonzentrationen um die Milchstraße und um M31 in der Lokalen Gruppe gibt. Die Entfernungsbestimmungen wurden durch Radialgeschwindigkeitsbestimmungen ergänzt, was eine Abschätzung der Massen der Zentralgalaxien der Gruppen sowie der Gesamtgruppenmasse ermöglichte. Für alle Gruppen ergaben sich ähnliche Gesamtmassen von meist einigen $10^{12} M_{\odot}$ und vergleichbare Gezeitenradien von ≈ 1 kpc. Darüberhinaus wurde das lokale Geschwindigkeitsfeld untersucht. Es zeigt sich, daß der lokale Hubblefluß sehr kalt ist.

Ergänzend zu den photometrischen Daten des großen HST-Projektes führen H. Lee, E. K. Grebel und P. W. Hodge (University of Washington, USA) Emissionslinienspektroskopie von H II-Regionen in irregulären Zwerggalaxien in nahen Galaxiengruppen durch, um Sauerstoffhäufigkeiten zu bestimmen und letztlich mögliche Korrelationen zwischen chemischer Anreicherung und Umgebung zu untersuchen. 17 Zwerggalaxien wurden bisher analysiert und zeigen überwiegend gute Konsistenz mit der Metallhäufigkeits-Leuchtkraftrelation.

H. Lee, M. McCall (York University, Kanada) und M. Richer (OAN, Mexico) untersuchen die Entwicklung irregulärer Zwerggalaxien (dIrr) im Virgohaufen. Ein Vergleich der VirgoGalaxien mit lokalen Zwerggalaxien zeigt, daß eine Reihe der Virgo-dIrrs einen sehr niedrigen Gasanteil bei einer gegebenen Sauerstoffhäufigkeit aufweisen. Dies führt zu der Vermutung, daß diese gasarmen Virgo-dIrrs durch Stoßdruckprozesse bei Passagen durch das Haufenzentrum einen Großteil ihres Gases verloren, wozu möglicherweise auch Gezeitenwechselwirkungen beigetragen haben.

Extragalaktische Kugelsternhaufensysteme

Im Rahmen einer chilenisch-amerikanischen Kollaboration, die von T. Richtler (Universidad de Concepción, Chile) geleitet wird, ist E. K. Grebel an der Analyse von ca. 500 VLT/FORS-Spektren des Kugelsternhaufensystems von NGC 1399, der hellsten elliptischen Galaxie im Fornax-Haufen, beteiligt. Diese spektroskopierten Kugelsternhaufen liegen in den inneren 45 kpc um NGC 1399. Letztliches Ziel der Untersuchung ist es, die detaillierte Massenverteilung im Halo um die elliptische Riesengalaxie zu bestimmen. Erste Ergebnisse deuten an, daß das Halo vermutlich vom Navarro-, Frenk- und White-Typ ist. Die roten Kugelsternhaufen zeigen eine niedrigere projizierte Geschwindigkeitsdispersion als die blauen. Die Analyse wird fortgesetzt.

Suche nach Galaxienhaufen

Das im letzten Jahresbericht skizzierte Projekt zur Suche nach entfernten Galaxienhaufen auf der Grundlage von Mehrfarbenphotometrie wurde weiter ausgebaut. So wurden CADIS-Daten des 16h-Feldes eingesetzt, um den zu verwendenden Filtersatz zu optimieren. Der Einsatz von vier optischen Filtern B, R, SDSS_i, SDSS_z (oder CADIS I₁ und I₂) sowie des J-Bandes im nahen Infrarot lassen eine hinreichend genaue Objektklassifikation und damit auch Rotverschiebungsbestimmung zu, Galaxienhaufen im dreidimensionalen (RA, DEC und z) Raum zu finden. Beim Einsatz von LAICA für die optischen Bänder und OMEGA2000 für das nahe Infrarot werden fünf klare Nächte pro Quadratgrad benötigt, um bis zu einer Rotverschiebung von 1.5 elliptische Galaxien, die 1 mag schwächer sind als L^* , auf einem 5σ -Niveau noch nachweisen zu können.

Um eine ausreichend große Stichprobe an Haufen zu finden, soll die Durchmusterung mindestens 10 Quadratgrad umfassen. Die Felder werden aus drei Streifen von $1^{\circ} \times 3^{\circ}$ bestehen. Um die Kalibration und Tests zu erleichtern wurden Gebiete ausgewählt, in denen schon umfangreiche Beobachtungen vorliegen: MUNICS-Feld S2, COMBO17-Feld S11 sowie CADIS-16h-Feld. Erste Beobachtungen mit LAICA wurden im Juli im CADIS-16h-Feld durchgeführt. Weiterhin wurde begonnen, die kurzwelligen Bänder B und R des S2 sowie des S11-Feldes mit dem WFI am 2.2-m-Teleskop auf La Silla zu beobachten (Röser, Hippelein, Wolf (Oxford)).

Überprüfung hierarchischer Modelle der Galaxienentstehung

In Zusammenarbeit mit Carlton Baugh, Shaun Cole, Carlos Frenk und Cedric Lacey (Durham) hat Eric Bell die Eigenschaften lokaler Spiralgalaxien mit den Vorhersagen des von Cole et al. (2000; MNRAS 319, 168) vorgeschlagenen semi-analytischen Modells hierarchischer Galaxienentstehung verglichen. Damit sollten Erkenntnisse über baryonische Prozesse wie Gaskühlung und Sternentstehung gewonnen werden, die für die Gestaltung dieser Galaxien verantwortlich waren. Im Großen und Ganzen reproduzieren die Modelle die Eigenschaften heutiger Spiralgalaxien recht gut, darunter die Abhängigkeit der Skalengröße von der Leuchtkraft, die Breite der Skalengrößenverteilung, die engen Korrelationen zwischen Gasanteil und Oberflächenhelligkeit sowie zwischen Gasanteil und Sternentstehungsgeschichte, den Zusammenhang zwischen Metallgehalt und Helligkeit sowie die heutigen Sternentstehungsraten und stellaren Masse-Leuchtkraft-Verhältnisse. Besonders erwähnenswert ist der Beweis, daß veröffentlichte Skalengrößenverteilungen von Spiralgalaxien, die aus optischen Daten gewonnen wurden (mit Breiten von $\sigma \approx 0.3$) mit der Breite der Verteilung ($\sigma \approx 0.5$) der stellaren Massen als Funktion der Skalengröße in Einklang gebracht werden können, die vom semi-analytischen Modell vorhergesagt wird. Dies gilt nach Berücksichtigung des Einflusses von Staub und von Variationen in den Sternpopulationen.

Es gibt zwei aufschlußreiche Diskrepanzen zwischen den Beobachtungen und den Vorhersagen der Cole-Modelle. Zum einen sind die modellierten Farben leuchtkräftiger Spiralgalaxien etwas zu blau und die von schwachen Galaxien etwas zu rot, was höchstwahrscheinlich auf Unzulänglichkeiten bei der Art und Weise hindeutet, wie Gasakkretion in Spiralgalaxien berücksichtigt wird. Dieser Mangel könnte beseitigt werden, indem die Gaskühlung anders behandelt wird oder ein höherer Baryonenanteil angenommen und galaktische „Superwinde“ eingeführt werden. Zum anderen sind die vorhergesagten stellaren Masse-Leuchtkraft-Verhältnisse zwar so hoch wie von den Beobachtungen erlaubt, doch typischerweise sind 60% der Masse in der inneren Hälfte (gemessen nach der Lichtemission) der Modellgalaxien dunkel. Dies hat eine Verschiebung zwischen der modellierten und beobachteten Abhängigkeit zwischen Leuchtkraft und Linienbreite bei Spiralgalaxien zur Folge. Dies Problem könnte durch eine deutliche Reduzierung der Masse der Baryonen, die in eine Galaxienscheibe gelangen, gelöst werden (mit einer damit verbundenen Abnahme des stellaren Masse-Leuchtkraft-Verhältnisses) oder aber durch eine Modifizierung der angenommenen Verteilung der dunklen Materie, um weniger dunkle Materie in den inneren Bereichen einzuschließen.

6 Tagungen, Gremien, Lehrtätigkeit und Vorträge

6.1 Tagungen und Aktivitäten am Institut

- E. K. Grebel organisierte das „SDSS Spring Collaboration Meeting“, das vom 21.3. bis 23.3.2002 am MPIA in Heidelberg stattfand. An dieser Tagung nahmen ca. 70 Wissenschaftler/innen, die am Sloan Digital Sky Survey arbeiten, teil.
- H.-W. Rix veranstaltete einen Workshop zum Thema „Gravitational Lenses“ auf Schloß Ringberg mit ca. 60 Teilnehmern (15. bis 19. Juli).
- E. K. Grebel veranstaltete einen internationalen Workshop zum Thema „Chemical Evolution of Dwarf Galaxies – Present Status and Perspectives“, der vom 28.7. bis 2.8.2002 auf Schloß Ringberg stattfand. Es nahmen ca. 60 Wissenschaftler/innen teil.
- A. Burkert organisierte einen Workshop „Centers of Galaxies“ auf Schloß Ringberg (10.–15. Nov. 2002)
- S. Hippler organisierte und leitete den „Workshop and General Meeting of the EU Research and Training Network (RTN) – Adaptive Optics for Extremely Large Telescopes“ in Heidelberg. (Dezember)

S. Hippler besorgte Aufbau und Ersteinrichtung des Labors für Adaptive Optik am MPIA, sowie den Aufbau eines mehrtägigen Fortgeschrittenen-Praktikums in diesem Labor (Wellenfrontanalyse mit einem Shack-Hartmann Sensor) für Studentinnen und Studenten der Physik und Astronomie der Universität Heidelberg.

Durch das Institut in Heidelberg wurden 20 Besuchergruppen mit insgesamt 350 Teilnehmern geführt. (Quetz, Lang u.a.)

Auf dem Calar Alto wurden ca. 1800 Besucher, davon etwa 75 % spanische Schulklassen und etwa 10 % öffentliche spanische Organisationen und Institutionen durch das Observatorium geführt.

Der eigenständige Jahresbericht des Instituts für 2001 erschien in deutscher und englischer Sprache (Staudé, Quetz; Th. Bürke)

J. Staudé gestaltete, unterstützt von Th. Neckel und A. M. Quetz, den 41. Jahrgang der Zeitschrift *Sterne und Weltraum*.

6.2 Mitarbeit in Gremien

C. Bailer-Jones:

Mitglied des Fachbeirats der ESA für die Entwicklung des astrometrischen und photometrischen Satelliten GAIA, Mitglied des GAIA Science Teams und Vorsitzender der GAIA-Arbeitsgruppe „Classification“.

A. Burkert:

Vorsitzender der Mitarbeitervertreter der CPTS, Koordinator des internationalen Netzwerks „Planeten“ (gegr. 1.11.2002) und Mitarbeiter bei der *Denkschrift Astronomie*.

E. K. Grebel:

Mitglied des Studentenauswahlkomitees am MPIA (bis Okt. 2002), Mitglied des PhD Advisory Council (PAC) am MPIA, Mitglied des WBK am MPIA, Gleichstellungsbeauftragte des MPIA (bis Juli 2002), Stellvertretendes Vorstandsmitglied der Wissenschaftlichen Ernst-Patzer-Stiftung und Vertreter des MPIA im Collaboration Council des Sloan Digital Sky Survey.

R. Grebel:

Mitglied des Calar-Alto-Programmausschusses und Mitglied der OPTICON Arbeitsgruppe „Future of medium-sized Telescopes“.

Th. Henning:

Mitglied im DLR-Gutachterausschuß „Extraterrestrische Grundlagenforschung“, Mitglied im Organizing Committee der IAU-Kommission „Interstellar Matter“, Mitglied der IAU-Arbeitsgruppe „Sternentstehung“, Mitglied im ESO-VLT-Instrument Science Team für VISIR, Mitglied im SOFIA Science Steering Committee, deutscher Vertreter im Scientific Technical Committee der ESO, Mitglied des ESO VLTI Steering Committee, DFG-Fachgutachter für Astronomie/Astrophysik, Mitglied der Astronomy Working Group der ESA, Mitglied des European Alma Board, Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina und Beiratsmitglied des Kiepenheuer Instituts für Sonnenphysik, Freiburg.

U. Klaas:

Co-Investigator im SOPHOT-Konsortium, Mitglied des ISO Active Archive Phase Coordination Committee, Co-Investigator im HERSCHEL-PACS-Konsortium, Mitglied in der HERSCHEL Calibration Steering Group.

Chr. Leinert:

Mitglied der Arbeitsgruppe ESO zur Vorbereitung der „Science Demonstration Time“ für das VLTI, Mitglied der „Working Group on Optical/IR Interferometry“ der Division IX der IAU.

D. Lemke:

Principal Investigator des ISOPHOT-Konsortiums, Co-Investigator im HERSCHEL-PACS-Konsortium, Co-Investigator bei NGST-MIRI, Mitglied im Gutachterausschuß Verbundforschung Astronomie, MPA-Koordinator POE Netzwerk.

M. Odenkirchen:

Mitglied des Calar-Alto-Programmausschusses.

H.-W. Rix:

Mitglied des wissenschaftlichen Beirats am Astronomischen Institut Potsdam (AIP), Mitglied der ESA-Astronomy Working Group (AWG), Mitglied des Boards der Large Binocular Telescope Corporation (LBTC), Vorsitzender des Board der Large Binocular Telescope Beteiligungsgesellschaft (LBTB), Mitglied im Board von OPTICON, Mitglied im VLTI Steering Committee.

H.-J. Röser:

Sekretär des Programmkomitees Calar Alto, auch zuständig für die Vergabe der MPG-Beobachtungszeit am 2.2-m-Teleskop auf La Silla (zusammen mit R. Lenzen).

J. Staude:

Mitglied der Jury im Bundeswettbewerb Jugend forscht.

6.3 Lehrtätigkeit

Sommersemester 2002:

M. Haas: Fern-Infrarot-Astronomie (Vorlesung); H. P. Gail, Chr. Leinert, D. Lemke, R. Mundt: Einführung in die Astronomie und Astrophysik III (Seminar); K. Meisenheimer, H. J. Röser: Warum gibt es Spiralgalaxien und elliptische Galaxien (Seminar); A. Burkert, B. Fuchs, A. Just, H.-W. Rix, R. Spurzem, R. Wielen: Stellardynamik (Oberseminar).

Wintersemester 2002/2003:

J. Krautter, D. Lemke, H.-J. Röser: Einführung in die Astronomie und Astrophysik III (Seminar); A. Burkert, B. Fuchs, A. Just, H.-W. Rix, R. Spurzem, R. Wielen: Struktur, Kinematik und Dynamik von Sternensystemen (Seminar); H. P. Gaul, Th. Henning, D. Lattard, M. Tieloff, W. M. Tscharnuter: Astromineralogie; J. G. Kirk, K. Meisenheimer, S. Wagner: Teilchenbeschleunigung und Strahlungsprozesse in Radiogalaxien (Seminar); M. Haas: Präsentationen (Verbesserung von Vorträgen) (Seminar).

6.4 Vorträge, Teilnahme an internationalen Veranstaltungen

Kolloquium, Ludwig-Maximilian-Universität München, Januar: E. K. Grebel

Kernphysikalisches Seminar, Forschungszentrum, Karlsruhe, Januar: E. K. Grebel

Kolloquium Universität Basel, Januar: E. K. Grebel

SDSS Winter Workshop on Galaxy Spectra, Tucson, Arizona, Januar: D. Harbeck (Vortrag)

The Very Large Telescope, Steward Observatory, Tuscon, USA, Januar: H.-W. Rix (öffentlicher Vortrag)

Astronomisches Kolloquium, Astronomische Institute der Universität Bonn, Februar: E. K. Grebel

Science with the GTC, Granada (Spanien). Februar. R. Gredel

Euro Winterschool on „Observing with the VLTI“, Les Houches, Frankreich, Februar: A. Stolte (Poster)

University of Arizona, Tuscon, Kolloquium, März: A. Burkert

SDSS Spring Collaboration Meeting, Heidelberg, März: D. Harbeck (Member of Local Organizing Committee)

- University of Texas, Austin USA, März: Th. Henning (Kolloquiumsvortrag)
- Electromagnetic Light Scattering, Gainesville, Florida, USA, März: Th. Henning (eingeladener Vortrag)
- IAOC Workshop on „Star formation across the stellar mass spectrum“ La Serena, Chile, März: O. Krause (Vortrag)
- SDSS Spring Collaboration Meeting, Heidelberg, März: M. Odenkirchen (Vortrag)
- Rotation Curves of SDSS Galaxies, SDSS-Workshop, MPIA, Heidelberg, März: H.-W. Rix
- IAOC Workshop on „Star formation across the stellar mass spectrum“ La Serena, Chile, März: A. Stolte (Vortrag)
- National Astronomy Meeting, Bristol (UK). April. C. Bailer-Jones (eingeladener Vortrag)
- Hubble Science Legacy Tagung, Chicago (USA), April. E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)
- Jahrestagung der Gleichstellungsbeauftragten der MPG, Mühlheim. April. E. K. Grebel (Vortrag)
- Physikalisches Kolloquium, Universität Tübingen. April. E. K. Grebel
- Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, April: Th. Henning (Ehrenkolloquium für E. Grün)
- Galaxy Evolution: Theory and Observations. Cozumel (Mexico). April. L. Pentericci (Poster)
- Das Bild des Kosmos, Universität Leipzig, April: H.-W. Rix (Ringvorlesung)
- Entstehung von Sternen und Planetensystemen, MPIA, April: A. M. Quetz. (Vortrag, Schiller International University Seminar)
- Astronomische Schwerpunkte am MPIA – Instrumentierung und Forschung, MPIA, April: Gerhard Mühlbauer (Vortrag, Schiller International University Seminar)
- Ringberg Workshop on the Virgo Cluster, Ringberg, April: M. Stickel (Vortrag)
- Stern- und Planetenentstehung – Schulvorträge in Dresden (April), Halle und Dessau (Juni): J. Staude
- LBT SAC Meeting, Bologna (Italien). Mai. R. Gredel (Vortrag)
- Konferenz „Interaction of Stars with their Environment II“, Budapest, Mai: Th. Henning (eingeladener Vortrag)
- Cornell University, Ithaca, USA, Mai: Th. Henning (Kolloquiumsvortrag)
- Laboratory Astrophysics Workshop, NASA Ames, USA, Mai: Th. Henning (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Interaction of Stars with their Environment II“, Budapest, Mai: O. Krause (Poster)
- Physikalisches Kolloquium der Universität Jena, Mai: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Interaction of Stars with their Environment II“, Budapest, Mai: L. V. Tóth (Vortrag)
- Konferenz „Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age“, Sigüenza, Spanien, Juni: C. del Burgo (Vortrag und Poster)
- 200th American Astronomical Society Meeting, Albuquerque (USA), Juni: E. K. Grebel (Vortrag)
- Frontiers of Science, Irvine (USA), Juni: E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)

- Konferenz „Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age“, Sigüenza, Spanien, Juni: M. Haas (eingeladener Vortrag), P. Héraudeau (Poster), U. Klaas (Vortrag), O. Krause (zwei Poster), D. Lemke
- 200th American Astronomical Society Meeting, Albuquerque (USA), Juni: M. Odenkirchen (Poster und Pressekonferenz)
- Conference on „New Horizons in Globular Cluster Astronomy“, Padua (Italien). Juni: M. Odenkirchen (Poster)
- Galaxy Surveys, IAP, Paris, Juni: H.-W. Rix (Vortrag)
- Konferenz „Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age“, Sigüenza, Spanien, Juni: M. Stickle (eingeladener Vortrag und Poster)
- Workshop „Super Shells and their Relationship with Massive Star Formation“, Nagoya, Japan, Juni: L. V. Tóth (eingeladener Vortrag)
- Konferenz „Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age“, Sigüenza, Spanien, Juni: K. Wilke (Vortrag)
- GAIA Photometry. Tartu, Estonia. Juli. C. Bailer Jones (Vortrag)
- III. Euroconference on Galaxy Evolution, Kiel. Juli: A. Burkert, E. K. Grebel (eingeladener Übersichtsvortrag)
- Ringberg Workshop on the Chemical Evolution of Dwarf Galaxies. Schloß Ringberg, Tegernsee, Juli: D. Harbeck (member of local organizing committee), H. Lee (eingeladener Vortrag)
- Astronomisches Institut, Ruhr-Universität Bochum. Juli. H. Lee (eingeladener Vortrag)
- Universität Leiden, Niederlande, Juli: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
- University of California, Santa Cruz, Kolloquium, August: A. Burkert
- Spanische Astronomische Gesellschaft. Toledo, Spanien. August: R. Gredel (Vortrag)
- SPIE Conference „Astronomical Telescopes and Instrumentation“. Waikoloa (Hawaii). August: R. Gredel (Vortrag).
- Chemistry as a Diagnostic of Star Formation, Waterloo, Canada, August: Th. Henning (eingeladener Vortrag)
- SPIE Conference „Astronomical Telescopes and Instrumentation“. Waikoloa (Hawaii), August: S. Hippler (Poster)
- ESO, Garching, August: H. Lee (eingeladener Vortrag)
- SPIE Conference „Astronomical Telescopes and Instrumentation“. Waikoloa (Hawaii), August: Chr. Leinert
- SPIE Conference „Astronomical Telescopes and Instrumentation“. Waikoloa (Hawaii). August. D. Lemke (Poster)
- SPIE Conference, Science with the VLT, Waikoloa, Hawaii, August: H.-W. Rix (Vortrag)
- SPIE Conference „Astronomical Telescopes and Instrumentation“. Waikoloa (Hawaii), August: M. Stickle (Vortrag)
- „The IGM/Galaxy Connection – The Distribution of Baryons at $z = 0$ “, Boulder, Colorado, August: M. Stickle (Vortrag)
- „GAIA Spectroscopy – Science and Technology“. Gressoney St. Jean, Italien. September: C. Bailer-Jones (eingeladener Vortrag)
- Astronomische Gesellschaft, Berlin, September: C. Bailer-Jones (Vortrag)
- Conference on Galaxies and Chaos, Athen, Griechenland, September: A. Burkert (eingeladener Übersichtsvortrag)

NEON Sommerschule, Asiago, September: R. Greidel (Vorträge)
 OPTICON Board Meeting, Paris, September: R. Greidel
 CNO in the Universe. Conference St. Luc, Schweiz, September: D. Harbeck
 Tagung der Astronomischen Gesellschaft, Berlin, September: U. Klaas (Highlight-Vortrag)
 JENAM, Porto (Portugal), September: Chr. Leinert (eingeladener Vortrag)
 Herbsttagung der Astronomischen Gesellschaft, Berlin, September: M. Odenkirchen (Poster)
 Die Entstehung von Galaxien und Struktur des Universums, 122. Versammlung der GDNÄ, Halle, September: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
 NEON Sommerschule. Asiago, September: H.-J. Röser (Vorträge)
 Spectroscopic and Imaging Surveys for Cosmology Kick-off Meeting, University of Durham (UK), Oktober: E. F. Bell
 Carnegie Centennial Symposium „Black Holes and Galaxies,, Oktober: A. Burkert (eingeladener Vortrag)
 Astrophysikalisches Seminar, Astronomische Institute der Universität Bonn. Oktober. E. K. Greidel
 Mid-Term review des AO-ELT Research and Training Network. Marseille, Frankreich. Oktober. S. Hippler (eingeladener Vortrag)
 Institutskolloquium Konkoly Observatory, Budapest, Oktober: U. Klaas (Vortrag)
 Entstehung von Planetensystemen, Fachhochschule Zwickau, Oktober: A. M. Quetz (öffentlicher Vortrag)
 Tidal Tales from the Sloan Digital Sky Survey, MPAE Kolloquium, Oktober: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
 Working Group for Relativistic Reference Frames for GAIA. Liège (Belgien). November: E. K. Greidel (Vortrag)
 Opticon Arbeitsgruppe medium-sized telescopes, Cambridge, UK, November: R. Greidel
 VII. Congresso Nazionale di Cosmologia. Rom (Italien). November: L. Pentericci (Vortrag)
 Radio Galaxies: Past, Present and Future. Leiden (Niederlande), November: L. Pentericci
 From WFI to HST: Galaxy Evolution with 2m Telescope, ESO Kolloquium, Garching, November: H.-W. Rix (eingeladener Vortrag)
 GAIA Classification Working Group Meeting. Heidelberg. Dezember: C. Bailer-Jones
 Planetarium Mannheim. Dezember: K. Birkel (öffentlicher Vortrag)
 TU Darmstadt, Kolloquium, Dezember: A. Burkert
 GAIA Classification Working Group Meeting. Heidelberg, Dezember: E. K. Greidel
 Forum Astronomie, Bonn, Dezember: M. Haas (eingeladener Vortrag)
 Institutskolloquium Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, Dezember: U. Klaas (Vortrag)

7 Veröffentlichungen

7.1 Im Berichtsjahr sind im Druck erschienen:

In Zeitschriften mit Referee-System:

Apai, D., Pascucci, I., Henning, T., Sterzik, M. F., Klein, R., Semenov, D., Günther, E. and Stecklum, B.: Probing Dust around Brown Dwarfs: The Naked LP 944-20 and the Disk of Chamaeleon Ha2. *Astrophys. J.* **573** (2002), 115–117

- Bacciotti, F., Ray, T. P., Mundt, R., Eisloffel, J. and Solf, J.: Hubble Space Telescope/STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tauri: Indications for Rotation in the Initial Jet Channel. *Astrophys. J.* **576** (2002), 222–231
- Bailer-Jones, C. A. L.: Dust clouds or magnetic spots? Exploring the atmospheres of L dwarfs with time-resolved spectrophotometry. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 963–976
- Bailer-Jones, C. A. L.: Determination of Stellar Parameters with GAIA. *Astrophys. Space Sci.* **280** (2002), 21–29
- Barrado y Navascués, D., Zapatero Osorio, M. R., Martín, E. L., Béjar, V. J. S., Rebolo, R. and Mundt, R.: Discovery of a very cool object with extraordinarily strong H α emission. *Astron. Astrophys., Lett.* **393** (2002), 85
- Barucci, A., Boehnhardt, H., Dotto, E., Doressoundiram, A., Romon, J., Lazzarin, M., Fornasier, S., de Berg, C., Tozzi, G. P., Delsanti, A., Hainaut, O., Barrera, L., Birkle, K., Meech, K., Ortiz, J. L., Sekiguchi, T., Thomas, N., Watanabe, J., West, R. M. and Davies, J. K.: Visible and near-infrared spectroscopy of the Centaur 32532 (2001 PT13). *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 335–339
- Bendo, G. J., Joseph, R. D., Wells, M., Gallais, P., Haas, M., Heras, A. M., Klaas, U., Laureijs, R. J., Leech, K., Lemke, D., Metcalfe, L., Rowan-Robinson, M., Schulz, B. and Telesco, C.: Dust Temperature in the Infrared Space Observatory Atlas of Bright Spiral Galaxies. *Astron. J.* **124** (2002), 1380–1392
- Bendo, G. J., Joseph, R. D., Wells, M., Gallais, P., Haas, M., Heras, A. M., Klaas, U., Laureijs, R. J., Leech, K., Lemke, D., Metcalfe, L., Rowan-Robinson, M., Schulz, B. and Telesco, C.: An Infrared Space Observatory Atlas of Bright Spiral Galaxies. *Astron. J.* **123** (2002), 3067–3107
- Bertschik, M. and Burkert, A.: Minor Mergers of Galaxies: Theory and Observations. *Astrophys. Space Sci.* **281** (2002), 405–406
- Boehnhardt, H., Delsanti, A., Barucci, A., Hainaut, O., Doressoundiram, A., Lazzarin, M., Barrera, L., de Bergh, C., Birkle, K., Dotto, E., Meech, K., Ortiz, J. E., Romon, J., Sekiguchi, T., Thomas, N., Tozzi, G. P., Watanabe, J., West, R. M.: ESO large program on physical studies of Transneptunian Object and Centaurs: Visible photometry. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 297–303
- Böker, T., Laine, S., van der Marel, R. P., Sarzi, M., Rix, H.-W., Ho, L. C. and Shields, J. C.: A Hubble Space Telescope Census of Nuclear Star Clusters in Late-Type Spiral Galaxies. I. Observations and Image Analysis. *Astron. J.* **123** (2002), 1389–1410
- Carilli, C. L., Harris, D. E., Pentericci, L., Röttgering, H. J. A., Miley, G. K., Kurk, J. D. and van Breugel, W.: The X-Ray-Radio Alignment in the $z = 2.2$ Radio Galaxy PKS 1138–262. *Astrophys. J.* **567** (2002), 781–789
- Chesneau, O. and Moffat, A. F. J.: Detecting Magnetic Fields in Rotationally Perturbed, Hot Stellar Winds. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **114** (2002), 612–622
- Dessart, L. and Chesneau, O.: Interferometric and spectroscopic monitoring of emission lines. Detection of CIRs in hot star winds. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 209–221
- Dieball, A., Müller, H. and Grebel, E. K.: A statistical study of binary and multiple clusters in the LMC. *Astron. Astrophys.* **391** (2002), 547–564
- Dieball, A., Mueller, H. and Grebel, E. K.: Binary and multiple clusters in the LMC (Dieball+, 2002). *VizieR Online Data Catalog* **339** (2002), 10547
- Efremov, Y. N., Pustilnik, S. A., Kniazev, A. Y., Elmegreen, B. G., Larsen, S. S., Alfaro, E. J., Hodge, P. W., Pramsky, A. G. and Richtler, T.: 6-m telescope spectroscopic observations of the bubble complex in NGC 6946. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 855–870

- Fan, X., Narayanan, V. K., Strauss, M. A., White, R. L., Becker, R. H., Pentericci, L. and Rix, H.-W.: Evolution of the Ionizing Background and the Epoch of Reionization from the Spectra of $z \approx 6$ Quasars. *Astron. J.* **123** (2002), 1247–1257
- Gray, M. E., Taylor, A. N., Meisenheimer, K., Dye, S., Wolf, C. and Thommes, E.: Probing the Distribution of Dark Matter in the A901/902 Supercluster with Weak Lensing. *Astrophys. J.* **568** (2002), 141–162
- Gutiérrez, C., López-Corredoira, M., Prada, F. and Eliche, M. C.: New Light and Shadows on Stephan's Quintet. *Astrophys. J.* **579** (2002), 592–599
- Gürtler, J., Klaas, U., Henning, T., Ábrahám, P., Lemke, D., Schreyer, K. and Lehmann, K.: Detection of Solid Ammonia, Methanol, and Methane with ISOPHOT. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 1075–1087
- Haas, M., Klaas, U. and Bianchi, S.: The relation of PAH strength with cold dust in galaxies. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), L23–L26
- Hall, P. B., Anderson, S. F., Strauss, M. A., York, D. G., Richards, G. T., Fan, X., Knapp, G. R., Schneider, D. P., Vanden Berk, D. E., Geballe, T. R., Bauer, A. E., Becker, R. H., Davis, M., Rix, H.-W., Nichol, R. C., Bahcall, N. A., Brinkmann, J., Brunner, R., Connolly, A. J., Csabai, I., Doi, M., Fukugita, M., Gunn, J. E., Haiman, Z., Harvanek, M., Heckman, T. M., Hennessy, G. S., Inada, N., Ivezić, Z., Johnston, D., Kleinman, S., Krolik, J. H., Krzesinski, J., Kunszt, P. Z., Lamb, D. Q., Long, D. C., Lupton, R. H., Miknaitis, G., Munn, J. A., Narayanan, V. K., Neilsen, E., Newman, P. R., Nitta, A., Okamura, S., Pentericci, L., Pier, J. R., Schlegel, D. J., Snedden, S., Szalay, A. S., Thakar, A. R., Tsvetanov, Z., White, R. L. and Zheng, W.: Unusual Broad Absorption Line Quasars from the Sloan Digital Sky Survey. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **141** (2002), 267–309
- Handler, G., Weiss, W. W., Paunzen, E., Shobbrook, R. R., Garrido, R., Guzik, J. A., Hempel, A., Moalusi, M. B., Beach, T. E., Medupe, R., Chagnon, F., Matthews, J. M., Reegen, P. and Granzer, T.: The pulsational behaviour of the rapidly oscillating Ap star HD 122970 during two photometric multisite campaigns. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **330** (2002), 153–159
- Hayward, S. A., Kim, S.-W. and Lee, H.: Dilatonic wormholes: Construction, operation, maintenance, and collapse to black holes. *Phys. Rev. D* **65** (2002), 4003
- Herbst, W., Hamilton, C. M., Vrba, F. J., Ibrahimov, M. A., Bailer-Jones, C. A. L., Mundt, R., Lamm, M., Mazeh, T., Webster, Z. T., Haisch, K. E., Williams, E. C., Rhodes, A. H., Balonek, T. J., Scholz, A. and Riffeser, A.: Fine Structure in the Circumstellar Environment of a Young, Solar-like Star: The Unique Eclipses of KH 15D. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **114** (2002), 1167–1172
- Herbst, W., Bailer-Jones, C. A. L., Mundt, R., Meisenheimer, K. and Wackerman, R.: Stellar rotation and variability in the Orion nebula clusters. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 513
- Ho, L. C., Sarzi, M., Rix, H.-W., Shields, J. C., Rudnick, G., Filippenko, A. V. and Barth, A. J.: An Efficient Strategy to Select Targets for Gasdynamical Measurements of Black Hole Masses Using the Hubble Space Telescope. *Publ. Astron. Soc. Pac.* **114** (2002), 137–143
- Hotzel, S., Harju, J., Juvela, M., Mattila, K. and Haikala, L. K.: $C^{18}O$ abundance in the nearby globule Barnard 68. *Astron. Astrophys.* **391** (2002), 275–285
- Hujeirat, A., Camenzind, M. and Burkert, A.: Comptonization and synchrotron emission in 2D accretion flows. I. A new numerical solver for the Kompaneets equation. *Astron. Astrophys.* **386** (2002), 757–762
- Hujeirat, A., Camenzind, M. and Livio, M.: Ion-dominated plasma and the origin of jets in quasars. *Astron. Astrophys.* **394** (2002), L9–L13

- Jesseit, R., Naab, T. and Burkert, A.: The Validity of the Adiabatic Contraction Approximation for Dark Matter Halos. *Astrophys. J.* **571** (2002), L89–L92
- Jester, S., Röser, H.-J., Meisenheimer, K. and Perley, R. A.: X-rays from the jet in 3C 273: Clues from the radio-optical spectra. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), L27–L30
- Juvela, M., Mattila, K., Lehtinen, K., Lemke, D., Laureijs, R. and Prusti, T.: Far-infrared and molecular line observations of Lynds 183 – Studies of cold gas and dust. *Astron. Astrophys.* **382** (2002), 583–599
- Karachentsev, I. D., Sharina, M. E., Makarov, D. I., Dolphin, A. E., Grebel, E. K., Geisler, D., Guhathakurta, P., Hodge, P. W., Karachentseva, V. E., Sarajedini, A. and Seitzer, P.: The very local Hubble flow. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 812–824
- Karachentsev, I. D., Sharina, M. E., Dolphin, A. E., Grebel, E. K., Geisler, D., Guhathakurta, P., Hodge, P. W., Karachentseva, V. E., Sarajedini, A. and Seitzer, P.: New distances to galaxies in the Centaurus A group. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 21–31
- Karachentsev, I. D., Dolphin, A. E., Geisler, D., Grebel, E. K., Guhathakurta, P., Hodge, P. W., Karachentseva, V. E., Sarajedini, A., Seitzer, P. and Sharina, M. E.: The M 81 group of galaxies: New distances, kinematics and structure. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 125–136
- Kasper, M. E., Feldt, M., Herbst, T. M., Hippler, S., Ott, T. and Tacconi-Garman, L. E.: Spatially Resolved Imaging Spectroscopy of T Tauri. *Astrophys. J.* **568** (2002), 267–272
- Kaufmann, P., Raulin, J.-P., Melo, A. M., Correia, E., Costa, J. E. R., de Castro, C. G. G., Silva, A. V. R., Yoshimori, M., Hudson, H. S., Gan, W. Q., Gary, D. E., Gallagher, P. T., Levato, H., Marun, A. and Rovira, M.: Solar Submillimeter and Gamma-Ray Burst Emission. *Astrophys. J.* **574** (2002), 1059–1065
- Keller, L. P., Hony, S., Bradley, J. P., Molster, F. J., Waters, L. B. F. M., Bouwman, J., de Koter, A., Brownlee, D. E., Flynn, G. J., Henning, T. and Mutschke, H.: Identification of Iron Sulphide Grains in Protoplanetary Disks. *Nature* **417** (2002), 148–150
- Kemper, F., Jäger, C., Waters, L. B. F. M., Henning, T., Molster, F. J., Barlow, M. J., Lim, T. and de Koter, A.: Detection of carbonates in dust shells around evolved stars. *Nature* **415** (2002), 295–297
- Kim, E., Einsel, C., Lee, H. M., Spurzem, R. and Lee, M. G.: Dynamical evolution of rotating stellar systems – II. Post-collapse, equal-mass system. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **334** (2002), 310–322
- Kim, J. E. and Lee, H. M.: ZN orbifold compactifications in AdS₆ with a Gauss-Bonnet term. *Phys. Rev. D* **65** (2002), 6008
- Kiss, C. and Tóth, L. V.: Cold Cores of the Cepheus Flare Region. *PADEU* **12** (2002), 85
- Klaas, U. and Walker, H. J.: ISOPHOT far-infrared photometry of NGC 3079. *Astron. Astrophys.* **391** (2002), 911–915
- Koch, A. and Edvardsson, B.: Europium abundances in F and G disk dwarfs. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 500–506
- Koch-Miramond, L., Haas, M., Pantin, E., Podsiadlowski, P., Naylor, T. and Sauvage, M.: Determination of limits on disc masses around six pulsars at 15 and 90 μm . *Astron. Astrophys.* **387** (2002), 233–239
- Koehler, R. and Petr-Gotzens, M. G.: Close binaries in the eta Chamaeleontis cluster. *Astron. J.* **124** (2002), 2899–2904
- Launhardt, R., Zylka, R. and Mezger, P. G.: The nuclear bulge of the Galaxy. III. Large-scale physical characteristics of stars and interstellar matter. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 112–139

- Lehár, J., Falco, E. E., Kochanek, C. S., McLeod, B. A., Muñoz, J. A., Impey, C. D., Rix, H.-W., Keeton, C. R. and Peng, D. C. Y.: Erratum: „Hubble Space Telescope Observations of 10 Two-Image Gravitational Lenses“. *Astrophys. J.* **571** (2002), 1021–1021
- Leinert, C., Ábrahám, P., Acosta-Pulido, J., Lemke, D. and Siebenmorgen, R.: Mid-infrared spectrum of the zodiacal light observed with ISOPHOT. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), 1073–1079
- Makarova, L. N., Karachentsev, I. D., Grebel, E. K. and Barsunova, O. Y.: Surface photometry of new nearby dwarf galaxies. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 72–80
- Makhmutov, V. S., Kaufmann, P., Costa, J. E. R., Lagrotta, P. R., Magun, A., Arzner, K., Bazilevskaya, G. A. and Shea, M. A.: Great solar bursts of October 19, 22 and 23, 1989. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 2101–2104
- Marchesini, D., D’Onghia, E., Chincarini, G., Firmani, C., Conconi, P., Molinari, E. and Zacchei, A.: Ha; Rotation Curves: The Soft Core Question. *Astrophys. J.* **575** (2002), 801–813
- Markwick, A. J., Ilgner, M., Millar, T. J. and Henning, T.: Molecular distributions in the inner regions of protostellar disks. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 632–646
- McKay, T. A., Sheldon, E. S., Johnston, D., Grebel, E. K., Prada, F., Rix, H.-W., Bahcall, N. A., Brinkmann, J., Csabai, I., Fukugita, M., Lamb, D. Q. and York, D. G.: Dynamical Confirmation of Sloan Digital Sky Survey Weak-lensing Scaling Laws. *Astrophys. J.* **571** (2002), L85–L88
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M. and Lehmann, H.: QSOs from the variability and proper motion survey in the M3 field. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 851–863
- Meusinger, H. and Brunzendorf, J.: A QSO survey via optical variability and zero proper motion in the M 92 field. II. Narrow emission line galaxies. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 879–890
- Miceli, A., Lamb, D. Q., Zucker, D., Covey, K., Dembicky, J. and Hastings, N. C.: GRB 020531 – optical observations. *GRB Circ. Network* **1416** (2002), 1
- Moffat, A. F. J., Corcoran, M. F., Stevens, I. R., Skalkowski, G., Marchenko, S. V., Mücke, A., Ptak, A., Koribalski, B. S., Brenneman, L., Mushotzky, R., Pittard, J. M., Pollock, A. M. T. and Brandner, W.: Galactic Starburst NGC 3603 from X-Rays to Radio. *Astrophys. J.* **573** (2002), 191–198
- Müller, T. G., Hotzel, S. and Stickel, M.: Solar system objects in the ISOPHOT 170 μm serendipity survey. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 665–679
- Nedialkov, P., Orío, M., Birkle, K., Conselice, C., Della Valle, M., Greiner, J., Magnier, E. and Tikhonov, N. A.: First Optical Identification of a Supersoft X-ray Source in M 31. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 339–345
- Neuhäuser, R., Guenther, E. W., Alves, J., Grosso, N., Leinert, C., Ratzka, T., Ott, T., Mugrauer, M., Comeron, F., Eckart, A. and Brandner, W.: Deep infrared imaging and spectroscopy of the nearby late M-dwarf DENIS-P J104814-395606. *Astron. Nachr.* **323** (2002), 447–452
- Neuhäuser, R., Brandner, W., Alves, J., Joergens, V. and Comerón, F.: HST, VLT, and NTT imaging search for wide companions to bona-fide and candidate brown dwarfs in the Cha I dark cloud. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 999–1011
- Newberg, H. J., Yanny, B., Rockosi, C., Grebel, E. K., Rix, H.-W., Brinkmann, J., Csabai, I., Hennessy, G., Hindsley, R. B., Ibata, R., Ivezić, Z., Lamb, D., Nash, E. T., Odenkirchen, M., Rave, H. A., Schneider, D. P., Smith, J. A., Stolte, A., York, D. G., Stoughton, C., Lupton, R. H., Bernardi, M., Blanton, M. R., Burles, S., Castander, F. J., Connolly, A. J., Eisenstein, D. J., Frieman, J. A., Hennessy, G. S., Kent, S., Kunszt, P. Z., Lee, B. C., Meiksin, A., Munn, J. A., Newberg, H. J., Nichol, R. C.,

- Nicinski, T., Pier, J. R., Richards, G. T., Richmond, M. W., Schlegel, D. J., Strauss, M. A., SubbaRao, M., Szalay, A. S., Thakar, A. R., Tucker, D. L., Vanden Berk, D. E., Adelman, J. K., Anderson, J. E., Jr., Anderson, S. F., Annis, J., Bahcall, N. A., Bakken, J. A., Bartelmann, M., Bastian, S., Bauer, A., Berman, E., Böhringer, H., Boroski, W. N., Bracker, S., Briegel, C., Briggs, J. W., Brinkmann, J., Brunner, R., Carey, L., Carr, M. A., Chen, B., Christian, D., Colestock, P. L., Crocker, J. H., Csabai, I., Czarapata, P. C., Dalcanton, J., Davidsen, A. F., Davis, J. E., Dehnen, W., Dodelson, S., Doi, M., Dombeck, T., Donahue, M., Ellman, N., Elms, B. R., Evans, M. L., Eyer, L., Fan, X., Federwitz, G. R., Friedman, S., Fukugita, M., Gal, R., Gillespie, B., Glazebrook, K., Gray, J., Greenawalt, B., Greene, G., Gunn, J. E., de Haas, E., Haiman, Z., Haldeman, M., Hall, P. B., Hamabe, M., Hansen, B., Harris, F. H., Harris, H., Harvanek, M., Hawley, S. L., Hayes, J. J. E., Heckman, T. M., Helmi, A., Henden, A., Hogan, C. J., Hogg, D. W., Holmgren, D. J., Holtzman, J., Huang, C.-H., Hull, C., Ichikawa, S.-I., Ichikawa, T., Johnston, D. E., Kauffmann, G., Kim, R. S. J., Kimball, T., Kinney, E., Klaene, M., Kleinman, S. J., Klypin, A., Knapp, G. R., Korienek, J., Krolik, J., Kron, R. G., Krzesinski, J., Lamb, D. Q., Leger, R. F., Limmongkol, S., Lindenmeyer, C., Long, D. C., Loomis, C., Loveday, J., MacKinnon, B., Mannery, E. J., Mantsch, P. M., Margon, B., McGehee, P., McKay, T. A., McLean, B., Menou, K., Merelli, A., Mo, H. J., Monet, D. G., Nakamura, O., Narayanan, V. K., Nash, T., Neilsen, E. H., Jr., Newman, P. R., Nitta, A., Okada, N., Okamura, S., Ostriker, J. P., Owen, R., Pauls, A. G., Peoples, J., Peterson, R. S., Petravick, D., Pope, A., Pordes, R., Postman, M., Prosapio, A., Quinn, T. R., Rechenmacher, R., Rivetta, C. H., Rockosi, C. M., Rosner, R., Ruthmansdorfer, K., Sandford, D., Schneider, D. P., Scranton, R., Sekiguchi, M., Sergey, G., Sheth, R., Shimasaku, K., Smee, S., Snedden, S. A., Stebbins, A., Stubbs, C., Szapudi, I. and Szkody, P.: The Ghost of Sagittarius and Lumps in the Halo of the Milky Way Sloan Digital Sky Survey: Early Data Release. *Astrophys. J.* **569** (2002), 245–274
- O'Dell, C. R., Balick, B., Hajian, A. R., Henney, W. J. and Burkert, A.: Knots in Nearby Planetary Nebulae. *Astron. J.* **123** (2002), 3329–3347
- Odenkirchen, M., Grebel, E. K., Dehnen, W., Rix, H.-W. and Cudworth, K. M.: Kinematic Study of the Disrupting Globular Cluster Palomar 5 Using VLT Spectra. *Astron. J.* **124** (2002), 1497–1510
- Odenkirchen, M. and Soubiran, C.: NGC 6994 – clearly not a physical stellar ensemble. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 163–170
- Ofek, E. O., Rix, H.-W., Maoz, D. and Prada, F.: A survey for large-separation lensed FIRST quasars – II. Magnification bias and redshift distribution. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **337** (2002), 1163–1168
- Orio, M., Harbeck, D., Gallagher, J. and Woodward, C.: V838 Monocerotis. *Int. Astron. Union, Circ.* **7892** (2002), 1
- Paunzen, E., Handler, G., Weiss, W. W., Nesvacil, N., Hempel, A., Romero-Colmenero, E., Vuthela, F. F., Reegen, P., Shobbrook, R. R. and Kilkenny, D.: On the Period-Luminosity-Colour-Metallicity relation and the pulsational characteristics of lambda Bootis type stars. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 515–528
- Peng, C. Y., Ho, L. C., Impey, C. D. and Rix, H.-W.: Detailed Structural Decomposition of Galaxy Images. *Astron. J.* **124** (2002), 266–293
- Pentericci, L., Fan, X., Rix, H.-W., Strauss, M. A., Narayanan, V. K., Richards, G. T., Schneider, D. P., Krolik, J., Heckman, T., Brinkmann, J., Lamb, D. Q. and Szokoly, G. P.: VLT Optical and Near-Infrared Observations of the $z = 6.28$ Quasar SDSS J1030+0524. *Astron. J.* **123** (2002), 2151–2158
- Pentericci, L., Kurk, J. D., Carilli, C. L., Harris, D. E., Miley, G. K. and Röttgering, H. J. A.: A Chandra study of X-ray sources in the field of the $z = 2.16$ radio galaxy MRC 1138-262. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 109–115

- Poppe, T., Blum, J. and Henning, T.: Experiments on dust aggregation and their relevance to space missions. *Adv. Space Res.* **29** (2002), 763–771
- Potter, D., Martín, E. L., Cushing, M. C., Baudoz, P., Brandner, W., Guyon, O. and Neuhäuser, R.: Hokupaá-Gemini Discovery of Two Ultracool Companions to the Young Star HD 130948. *Astrophys. J.* **567** (2002), L133–L136
- Prada, F. and Burkert, A.: The Fundamental Line of the Local Group Satellites. *Astrophys. J.* **564** (2002), L73–L76
- Pustilnik, S. A., Kniazev, A. Y., Masegosa, J., Márquez, I. M., Pramskij, A. G. and Ugryumov, A. V.: The metallicities of UM 151, UM 408 and A 1228+12 revisited. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 779–786
- Pustilnik, S. A., Kniazev, A. Y., Lipovetsky, V. A. and Ugryumov, A. V.: Blue compact galaxies from SBS. *VizieR Online Data Catalog* **337** (2002), 30024
- Quinten, M., Kreibig, U., Henning, T. and Mutschke, H.: Wavelength-dependent Optical Extinction of Carbonaceous Particles in Atmospheric Aerosols and Interstellar Dust. *Appl. Optics* **41** (2002), 7102–7113
- Rockosi, C. M., Odenkirchen, M., Grebel, E. K., Dehnen, W., Cudworth, K. M., Gunn, J. E., York, D. G., Brinkmann, J., Hennessy, G. S. and Ivezić, Z.: A Matched-Filter Analysis of the Tidal Tails of the Globular Cluster Palomar 5. *Astron. J.* **124** (2002), 349–363
- Sahai, R., Brilliant, S., Livio, M., Grebel, E. K., Brandner, W., Tingay, S. and Nyman, L.-É. Proper Motions in the Knotty, Bipolar Jet in Henize 2-90. *Astrophys. J.* **573** (2002), L123–L127
- Salzer, J. J., Gronwall, C., Sarajedini, V. L., Lipovetsky, V. A., Kniazev, A., Moody, J. W., Boroson, T. A., Thuan, T. X., Izotov, Y. I., Herrero, J. L. and Frattare, L. M.: The KPNO International Spectroscopic Survey. III. [O III]-selected Survey List. *Astron. J.* **123** (2002), 1292–1306
- Sarajedini, A., Grebel, E. K., Dolphin, A. E., Seitzer, P., Geisler, D., Guhathakurta, P., Hodge, P. W., Karachentsev, I. D., Karachentseva, V. E. and Sharina, M. E.: The Stellar Populations of the Cetus Dwarf Spheroidal Galaxy. *Astrophys. J.* **567** (2002), 915–921
- Sarzi, M., Rix, H.-W., Shields, J. C., McIntosh, D. H., Ho, L. C., Rudnick, G., Filippenko, A. V., Sargent, W. L. W. and Barth, A. J.: Limits on the Mass of the Central Black Hole in 16 Nearby Bulges. *Astrophys. J.* **567** (2002), 237–246
- Schödel, R., Ott, T., Genzel, R., Hofmann, R., Lehnert, M., Eckart, A., Mouawad, N., Alexander, T., Reid, M. J., Lenzen, R., Hartung, M., Lacombe, F., Rouan, D., Gendron, E., Rousset, G., Lagrange, A.-M., Brandner, W., Ageorges, N., Lidman, C., Moorwood, A. F. M., Spyromilio, J., Hubin, N. and Menten, K. M.: A star in a 15.2-year orbit around the supermassive black hole at the centre of the Milky Way. *Nature* **419** (2002), 694–696
- Schrempel, F., Jäger, C., Fabian, D., Dorschner, J., Henning, T. and Wesch, W.: Study of the amorphization process of MgSiO₂ by ion irradiation as a form of dust processing in astrophysical environments. *NIM B* **191** (2002), 411–415
- Schreyer, K., Henning, T., van der Tak, F. F. S., Boonman, A. M. S. and van Dishoeck, E. F.: The Young Intermediate-mass Stellar Object AFGL 490 – A disk Surrounded by a Cold Envelope. *Astron. Astrophys.* **394** (2002), 561–583
- Schulz, B., Huth, S., Laureijs, R. J., Acosta-Pulido, J. A., Braun, M., Castaneda, H. O., Cohen, M., Cornwall, L., Gabriel, C., Hammersley, P., Heinrichsen, I., Klaas, U., Lemke, D., Müller, T., Osip, D., Román-Fernández, P. and Telesco, C.: ISOPHOT – Photometric Calibration of Point Sources. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 1110–1130

- Slyz, A. D., Devriendt, J. E. G., Silk, J. and Burkert, A.: Forming stars on a viscous time-scale: the key to exponential stellar profiles in disc galaxies? *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **333** (2002), 894–910
- Smith, G. H. and Burkert, A.: On the Low-Mass End of the Globular Cluster Luminosity Function. *Astrophys. J.* **578** (2002), L51–L54
- Stecklum, B., Brandl, B., Henning, T., Pascucci, I., Hayward, T. L. and Wilson, J. C.: High Resolution Mid-infrared Imaging of W3(OH). *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 1025–1029
- Steinacker, J., Bacmann, A. and Henning, T.: Application of Adaptive Multi-Frequency Grids to Three-Dimensional Astrophysical Radiative Transfer. *J. Quant. Spectr. Rad. Transf.* **75** (2002), 765–786
- Stickel, M., Klaas, U., Lemke, D. and Mattila, K.: Far-Infrared Emission from Intracluster Dust in Abell Clusters. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 367–383
- Stolte, A., Grebel, E. K., Brandner, W. and Figer, D. F.: The mass function of the Arches cluster from Gemini adaptive optics data. *Astron. Astrophys.* **394** (2002), 459–478
- Stoughton, C., Lupton, R. H., Bernardi, M., Blanton, M. R., Burles, S., Castander, F. J., Connolly, A. J., Eisenstein, D. J., Frieman, J. A., Hennessy, G. S., Hindsley, R. B., Ivezić, Z., Kent, S., Kunszt, P. Z., Lee, B. C., Meiksin, A., Munn, J. A., Newberg, H. J., Nichol, R. C., Nicinski, T., Pier, J. R., Richards, G. T., Richmond, M. W., Schlegel, D. J., Smith, J. A., Strauss, M. A., SubbaRao, M., Szalay, A. S., Thakar, A. R., Tucker, D. L., Vanden Berk, D. E., Yanny, B., Adelman, J. K., Anderson, J. E., Jr., Anderson, S. F., Annis, J., Bahcall, N. A., Bakken, J. A., Bartelmann, M., Bastian, S., Bauer, A., Berman, E., Boehringer, H., Boroski, W. N., Bracker, S., Briegel, C., Briggs, J. W., Brinkmann, J., Brunner, R., Carey, L., Carr, M. A., Chen, B., Christian, D., Colestock, P. L., Crocker, J. H., Csabai, I., Czarapata, P. C., Dalcanton, J., Davidsen, A. F., Davis, J. E., Dehnen, W., Dodelson, S., Doi, M., Dombeck, T., Donahue, M., Ellman, N., Elms, B. R., Evans, M. L., Eyer, L., Fan, X., Federwitz, G. R., Friedman, S., Fukugita, M., Gal, R., Gillespie, B., Glazebrook, K., Gray, J., Grebel, E. K., Greenawalt, B., Greene, G., Gunn, J. E., de Haas, E., Haiman, Z., Haldeman, M., Hall, P. B., Hamabe, M., Hansen, B., Harris, F. H., Harris, H., Harvanek, M., Hawley, S. L., Hayes, J. J. E., Heckman, T. M., Helmi, A., Henden, A., Hogan, C. J., Hogg, D. W., Holmgren, D. J., Holtzman, J., Huang, C.-H., Hull, C., Ichikawa, S.-I., Ichikawa, T., Johnston, D. E., Kauffmann, G., Kim, R. S. J., Kimball, T., Kinney, E., Klaene, M., Kleinman, S. J., Klypin, A., Knapp, G. R., Korienek, J., Krolik, J., Kron, R. G., Krzesinski, J., Lamb, D. Q., Leger, R. F., Limmongkol, S., Lindenmeyer, C., Long, D. C., Loomis, C., Loveday, J., MacKinnon, B., Mannery, E. J., Mantsch, P. M., Margon, B., McGehee, P., McKay, T. A., McLean, B., Menou, K., Merelli, A., Mo, H. J., Monet, D. G., Nakamura, O., Narayanan, V. K., Nash, T., Neilsen, E. H., Jr., Newman, P. R., Nitta, A., Odenkirchen, M., Okada, N., Okamura, S., Ostriker, J. P., Owen, R., Pauls, A. G., Peoples, J., Peterson, R. S., Petravick, D., Pope, A., Pordes, R., Postman, M., Prossapio, A., Quinn, T. R., Rechenmacher, R., Rivetta, C. H., Rix, H.-W., Rockosi, C. M., Rosner, R., Ruthmansdorfer, K., Sandford, D., Schneider, D. P., Scranton, R., Sekiguchi, M., Sergey, G., Sheth, R., Shimasaku, K., Smeed, S., Snedden, S. A., Stebbins, A., Stubbs, C., Szapudi, I., Szkody, P., Szokoly, G. P., Tabachnik, S., Tsvetanov, Z., Uomoto, A., Vogeley, M. S., Voges, W., Waddell, P., Walterbos, R., Wang, S.-i., Watanabe, M., Weinberg, D. H., White, R. L., White, S. D. M., Wilhite, B., Wolfe, D., Yasuda, N., York, D. G., Zehavi, I. and Zheng, W.: Sloan Digital Sky Survey: Early Data Release. *Astron. J.* **123** (2002), 485–548
- Torres, S., García-Berro, E., Burkert, A. and Isern, J.: High-proper-motion white dwarfs and halo dark matter. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **336** (2002), 971–978
- Tóth, L. V., Kiss, C., Juvela, M., Stickel, M., Lisenfeld, U. and Hotzel, S.: Extending the limits of globule detection. ISOPHOT Serendipity Survey observations of interstellar clouds II. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 663–667

- Tuffs, R. J., Popescu, C. C., Pierini, D., Völk, H. J., Hippelein, H., Leech, K., Metcalfe, L., Heinrichsen, I. and Xu, C.: Erratum: „Far-Infrared Photometry of a Statistical Sample of Late-Type Virgo Cluster Galaxies“. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **140** (2002), 609–609
- Tuffs, R. J., Popescu, C. C., Pierini, D., Völk, H. J., Hippelein, H., Leech, K., Metcalfe, L., Heinrichsen, I. and Xu, C.: Far-Infrared Photometry of a Statistical Sample of Late-Type Virgo Cluster Galaxies. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **139** (2002), 37–79
- Venemans, B. P., Kurk, J. D., Miley, G. K., Röttgering, H. J. A., van Breugel, W., Carilli, C. L., De Breuck, C., Ford, H., Heckman, T., McCarthy, P. and Pentericci, L.: The Most Distant Structure of Galaxies Known: A Protocluster at $z = 4.1$. *Astrophys. J.* **569** (2002), L11–L14
- Villar-Martín, M., Vernet, J., di Serego Alighieri, S., Fosbury, R., Pentericci, L., Cohen, M., Goodrich, R. and Humphrey, A.: Giant low surface brightness haloes in distant radio galaxies: USS0828+193. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **336** (2002), 436–444
- Winn, J. N., Kochanek, C. S., McLeod, B. A., Falco, E. E., Impey, C. D. and Rix, H.-W.: PKS 1830-211: A Face-on Spiral Galaxy Lens. *Astrophys. J.* **575** (2002), 103–110
- Woitas, J., Eislöffel, J., Mundt, R. and Ray, T. P.: The Environment of FS Tauri Observed with Hubble Space Telescope Wide Field Planetary Camera 2 in Narrowband Emission Line Filters. *Astrophys. J.* **564** (2002), 834–838
- Wolf, S., Voshchinnikov, N. V. and Henning, T.: Multiple scattering of polarized radiation by non-spherical grains: First results. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 365–376
- Wolf, S., Gueth, F., Henning, T. and Kley, W.: Detecting Planets in Protoplanetary Disks: A Prospective Study. *Astrophys. J.* **566** (2002), L97–L99
- Young, O. R. C., Meixner, M. M., Fong, D., Haas, M., Rudolf, A. L. and Tielens, A. G. G. M.: Testing Models of Low-Excitation Photodissociation Regions with Far-Infrared Observations of Reflection Nebulae. *Astrophys. J.* **578** (2002), 885–896
- Zapatero Osorio, M. R., Béjar, V. J. S., Martín, E. L., Rebolo, R., Navascués, D. B., Mundt, R., Eislöffel, J. and Caballero, J. A.: A Methane, Isolated, Planetary-Mass Object in Orion. *Astrophys. J.* **578** (2002), 536–542
- Zaritsky, D., Harris, J., Thompson, I. B., Grebel, E. K. and Massey, P.: The Magellanic Clouds Photometric Survey: The Small Magellanic Cloud Stellar Catalog and Extinction Map. *Astron. J.* **123** (2002), 855–872
- In Konferenzberichten und Sammelbänden:*
- Ábrahám, P., Moor, A., Kiss, C., Héraudeau, P. and del Burgo, C.: Circumstellar dust around main-sequence stars: what can we learn from the ISOPHOT archive? In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 129–132
- Alvarez, C. A. and Hoare, M. G.: Near-IR Speckle Imaging of Massive YSOs. In: Crowther, P.A. (ed.): Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **267** (2002), 335
- Andersen, D. R. and Bershad, M. A.: DensePak H α Velocity Fields of Face-On Disk Galaxies. In: *Bull. Am. Astron. Soc.* **201** (2002), 68.05
- Andersen, D. R. and Bershad, M. A.: The Intrinsic Ellipticity of Spiral Disks. In: Athanassoula E., Bosma A., Mujica, R. (eds.): Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **275** (2002), 39–42
- Apai, D., Henning, T. and Stecklum, B.: High-Resolution Near-IR Study of Regions of Massive Star Formation. In: Crowther, P.A. (ed.): Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **267** (2002), 337

- Bacciotti, F., Ray, T. P., Mundt, R., Eisloffel, J. and Solf, J.: High Angular Resolution Analyses of Herbig-Haro Jets. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 253–258
- Bailer-Jones, C. A. L.: Automated stellar classification for large surveys: a review of methods and results. In: Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): *Automated Data Analysis in Astronomy*. Narosa Publ. House, New Delhi (2002), 83–98
- Bailer-Jones, C. A. L., Gupta, R. and Singh, H. P.: An introduction to artificial neural networks. In: Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): *Automated Data Analysis in Astronomy*. Narosa Publ. House, New Delhi (2002), 51–68
- Bailer-Jones, D. M. and Bailer-Jones, C. A. L.: Modelling data: Analogies in neural networks, simulated annealing and genetic algorithms. In: Magnani, L. (ed.): *Model-based Reasoning*. Kluwer/Plenum, Dordrecht (2002), 85–102
- Barrado Y Navascués, D., Zapatero Osorio, M. R., Béjar, V., Rebolo, R., Martín, E. L., Mundt, R. and Bailer-Jones, C. A. L.: VLT/FORS Spectroscopy in σ Orionis: Isolated Planetary Mass Candidate Members. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 195–200
- Baumann, O., Röser, H.-J., Tschamber, C., Hawkins, M. R. S. and MacGillivray, H.: Deep Photographic Clusters Survey – DPCS. In: Borgani, S., Mezzetti, M., Valdarnini, R. (eds.): *Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **268** (2002), 333–334
- Beckwith, S. V. W., Rix, H.-W., Peng, C., McIntosh, D., Caldwell, J., Meisenheimer, K., Wolf, C., Wisotzki, L., Borch, A., Haeussler, B., Barden, M. and Collaboration, G.: Galaxy Evolution from Morphology and SEDs (GEMS): a large, multi-color mosaic with HST’s Advanced Camera for Surveys. In: *Bull. Am. Astron. Soc.* **201** (2002), 32.08
- Bershady, M. A., Verheijen, M. and Andersen, D. R.: WIYN Integral-Field Kinematics of Disk Galaxies. In: Athanassoula E., Bosma A., Mujica, R. (eds.): *Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **275** (2002), 43–46
- Bertschik, M. and Burkert, A.: Minor Mergers of Galaxies: Theory vs. Observations. Galaxy evolution, theory and observations. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 7
- Burkert, A. M. and Bodenheimer, P.: Core Collapse and the Formation of Binaries. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 101–104
- Butler, D., Ku, J. and Swanson, T.: Loop Heat Pipes and Capillary Pumped Loops-An Applications Perspective. In: *Space Technology and Applications*. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. **608** (2002), 49
- Datta, S., Pittroff, L., Guhathakurta, P., Grebel, E. and Harbeck, D.: Keck Spectroscopy of Red Giants in the M31 dSph Satellites: Chemical Abundance Spread. In: *Bull. Am. Astron. Soc.* **201** (2002), 14.14
- Davies, R. I., Bonaccini, D., Rabien, S., Hackenberg, W., Ott, T., Hippler, S., Neumann, U., Barden, M., Lehnert, M., Eisenhauer, F. and Genzel, R.: Multi-Conjugate Adaptive Optics with Laser Guide Stars. In: *Scientific Drivers for ESO Future VLT/VLTI*. Proc. ESO Workshop (2002), 158
- del Burgo, C. et al.: The far-infrared signature of dust in high-latitude regions. In: Gry, C. et al. (eds.): *Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age*. ESA **SP-511** (2002), 18

- del Burgo, C., Héraudeau, P. and Ábrahám, P.: Re-analysed steps of the ISOPHOT calibration scheme: reset interval correction, transient correction, and by-passing sky light subtraction. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 339–342
- del Burgo, C., Héraudeau, P. et al.: Improved calibration strategy for faint objects. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 17
- del Burgo, C., Laureijs, R. J., Ábrahám, P. and Kiss, C.: Far-infrared colours of high-latitude dust regions. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 195–198
- Edgar, M. L., Zmuidzinas, J., Harris, A. I., Erickson, N. R., Colgan, S. W. J. and Haas, M. R.: CASIMIR, A High Resolution, Submillimeter, Heterodyne Spectrometer for Airborne Astronomy. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200** (2002)
- Fan, X., Narayanan, V. K., Strauss, M. A., Lupton, R. H., Becker, R. H., White, R. L., Pentericci, L. and Rix, H.-W.: $z \simeq 6$ Quasars from the SDSS: Probing the End of the Dark Ages. In: Gilfanov, M., Sunyaev, R., Churazov, E. (eds.): Lighthouses of the Universe. Proc. MPA/ESO/MPE/USM Conference, Garching, August 6–10, 2001. ESO Astrophys. Symp. (2002), 309
- Feldt, M., Puga, E., Weiß, A. R. and Hippler, S.: The Massive Star Forming Region S106. In: Crowther, P.A. (ed.): Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **267** (2002), 367
- Flynn, G. J., Henning, T., Keller, L. P. and Mutschke, H.: Infrared Spectroscopy of Cosmic Dust. In: Optics of Cosmic Dust (2002), 37
- Grady, C., Woodgate, B., Stapelfeldt, K., Padgett, D., Stecklum, B., Henning, T., Grinin, V., Quirrenbach, A. and Clampin, M.: HST/STIS Coronagraphic Imaging of the Disk of DM Tauri. In: Bull. Am. Astron. Soc. **201** (2002),
- Grady, C. A., Woodgate, B., Stapelfeldt, K., Padgett, D., Stecklum, B., Henning, T., Grinin, V., Quirrenbach, A., Clampin, M., Wassel, E., Rhodes, J., Paliunas, P. and Brinkmann, J.: Coronagraphic Imaging of DL Tau and CW Tau with HST/STIS and the Goddard Fabry-Perot at Apache Point Observatory. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200**, (2002)
- Grebel, E. K., Brandner, W. (eds.): Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations. In: Grebel, E.K., Brandner, W. (eds.): Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations. Astron. Soc. Pac. Conf. Proc. **285** (2002),
- Grebel, E. K., Odenkirchen, M. and Harbeck, D.: The Structure of the Sextans Dwarf Spheroidal Galaxy From SDSS Data. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200**, (2002)
- Guenther, E., Joergens, V., Torres, G., Neuhäuser, R., Fernández, M. and Mundt, R.: Preparing for the VLTI: A Search for Pre-Main Sequence Spectroscopic Binaries. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 431–436
- Haas, M.: Distant dust – high redshift in the ISO archive. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 27
- Haas, M.: Luminous Dust Emission in Active Galaxies as Seen by ISO. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 257–262
- Haas, M. and Klaas, U.: What powers the PAH emission in galaxies? In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 283–284

- Hamilton, C. M., Herbst, W., Rhodes, A., Bailer-Jones, C. A. L., Mundt, R., Vrba, F. J., Mazeh, T., von Hippel, T., Crowe, R., Ibrimahov, M., Haisch, K., Webster, Z. and Scholz, A.: Detection of Significant Structure in the Circumstellar Disk of a Pre-Main Sequence Star. In: *Am. Astron. Soc. Meeting* **200**, (2002)
- Handler, G., Weiss, W. W., Shobbrook, R. R., Garrido, R., Paunzen, E., Hempel, A., Moalusi, M. B., Anguma, S. K., Kalebwe, P. C., Guzik, J. A., Beach, T. E., Me Dupe, R., Chagnon, F., Matthews, J. M., Reegen, P. and Granzer, T.: Multi-site observations of rapidly oscillating Ap stars: HD 99563 and HD 122970. In: *Sterken, Ch., Kurtz, D.W. (eds.): Observational Aspects of Pulsating B and A Stars. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **256**, (2002), 109
- Harbeck, D.-R.: Chemical Inhomogeneities in the Old Stellar Populations of the Local Group. In: *Bull. Astron. Soc.* **201**, (2002), 108.04
- Harbeck, D., Smith, G. H. and Grebel, E. K.: External Enrichment Processes in 47 Tuc? In: *Am. Astron. Soc. Meeting* **200**, (2002)
- Hegyi, S., Horváth, C., Németh, I., Keresztesi, M., Hegyi, A., Kovács, Z., Diósy, T., Kabai, S. and Bérczi, S.: Solar Panel and Electric Power System of Hunveyor-2 University Lander: Experiments for Various Planetary Insulations. In: *Experiments for Various Planetary Insulations. Lunar and Planetary Inst. Conf. Abstr.* **33** (2002), 1124
- Henning, T.: Nanoparticles in Space and the Laboratory. In: *Salama, F. (ed.): Nanoparticles in Space and the Laboratory. NASA Lab. Astrophys. Workshop. Abstr. NASA LAW NASA-Ames Res. Center* (2002), 51
- Henning, T., Feldt, M. and Stecklum, B.: High-Resolution Studies of Massive Star-Forming Regions. In: *Crowther, P.A. (ed.): Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **267** (2002), 153–164
- Héraudeau, P., del Burgo, C., Stickel, M., Efstathiou, A., Rowan-Robinson, M., Oliver, S., Kiss, C., Ábrahám, P., Klaas, U. and Lemke, D.: The European Large Area ISO Survey: 90 microns number counts. In: *Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA SP-511* (2002), 325–330
- Jeon, Y.-B., Kim, S.-L., Lee, H. and Lee, M. G.: Time Series CCD Photometry of the Globular Cluster M 53. In: *Aerts, C., Bedding, T.R., Christensen-Dalsgaard, J. (eds.): Radial and Nonradial Pulsations as Probes of Stellar Physics. IAU Coll. 185. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **259** (2002), 140
- Joergens, V., Guenther, E., Neuhäuser, R., Comerón, F., Huélamo, N., Alves, J. and Brandner, W.: Multiplicity of Young Brown Dwarfs in Cha I. In: *Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001*, 127
- Kemper, F., Jäger, C., Waters, L. B. F. M., Henning, T., Molster, F. J., Barlow, M. J., Lim, T. and de Koter, A.: Carbonates in Dust Shells Around Evolved Stars. In: *Experiments for Various Planetary Insulations. Lunar and Planetary Inst. Conf. Abstr.* **33** (2002), 1193
- Kessel-Deynet, O. and Burkert, A.: Dynamics of Molecular Clouds Under the Influence of Ionizing Radiation from Young Massive Stars. In: *Henney, W.J., Franco, J., Martos, M., Peña, M. (eds.): Ionized Gaseous Nebulae. Rev. Mex. Astron. Astrofis. Conf. Ser.* **12** (2002), 25–26
- Kimball, A. E., McKay, T. A., Rix, H.-W., Grebel, E. and Sheldon, E. S.: Population Studies of Galaxies Satellites in the Sloan Digital Sky Survey. In: *Bull. Am. Astron. Soc.* **201** (2002), 13.07
- Kiss, C., Ábrahám, P., Klaas, U., Lemke, D., del Burgo, C. and Héraudeau, P.: An archive survey of cirrus structures with ISOPHOT. In: *Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA SP-511* (2002), 189–194

- Klaas, U., Haas, M., Richards, P. J., Walker, H. H. and Wilke, K.: Extragalactic Research with ISOPHOT Pipeline Products. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 247–250
- Kleinheinrich, M., Erben, T., Meisenheimer, K., Rix, H.-W., Schirmer, M., Schneider, P. and Wolf, C.: Galaxy-Galaxy Lensing in the COMBO-17 Survey. In: Avila-Reese, V., Firmani, C., Frank, C., Allen, C. (eds.): Galaxy evolution, theory and observations. *Rev. Mex. Astron. Astrofis.* (2002), 34
- Klessen, R. S.: Mass Spectra from Turbulent Fragmentation. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 61–66
- Kraft, S., Van Hoof, C. A., Katterloher, R. O., Rosenthal, D., Rumitz, M., Grözinger, U., Hofferbert, R. and Beeman, W.: Qualification status of the stressed photoconductor arrays for the PACS instrument aboard Herschel. In: Berghmans, F., Taylor, E.W. (eds.): Photonics for Space and Radiation Environments II. Remote Sensing. *SPIE* **4547** (2002), 374–385
- Kranz, T., Slyz, A. D. and Rix, H.-W.: The Stellar Mass Density within Spiral Galaxy Disks. In: Athanassoula E., Bosma A., Mujica, R. (eds.): Disks of Galaxies: Kinematics, Dynamics and Perturbations. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **275** (2002), 35–38
- Krause, O., Lisenfeld, U., Stickel, M., Lemke, D. and Klaas, U.: ISOPHOT’s Serendipity Survey unveils an unusual ULIRG. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 285–288
- Krause, O., Vavrek, R., Lemke, D., Tóth, L. V., Klaas, U. and Stickel, M.: Cold dust in luminous star forming regions. In: Kiss, C. (ed.): Interaction of stars with their environment II. Budapest (2002), unknown.
- Krause, O., Vavrek, R., Lemke, D., Tóth, L. V., Klaas, U. and Stickel, M.: Follow-up studies of very young intermediate and high mass star forming regions detected by the ISOPHOT Serendipity Survey. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 133–136
- Kümmel, M. W., Heidt, J., Wagner, S. J., Appenzeller, I. and al.: Number counts and Angular Correlation functions for the FORS Deep Field. In: Cristiani, S., Renzini, A., Williams, R.E. (eds.): Deep Fields. Proc. ESO/STScI Workshop. *ESO Astrophys. Symp.* **26** (2002), 159
- Kurk, J. D., Pentericci, L., Röttgering, H. J. A. and Miley, G. K.: Observations of Radio Galaxy MRC 1138-262: Merging Galaxies Embedded in a Giant Ly alpha Halo. In: *Rev. Mex. Astron. Astrofis. Conf. Ser.* **13** (2002), 191–195
- Kurk, J. D., Venemans, B. P., Röttgering, H. J. A., Miley, G. K. and Pentericci, L.: A Search for High Redshift Clusters Associated with Radio Galaxies at $2 < z < 4$. In: Borgani, S., Mezzetti, M., Valdarnini, R. (eds.): Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **268** (2002), 19
- Launhardt, R., Stecklum, B. and Sargent, A. I.: A Close View on the Protoplanetary Disk in the Bok Globule CB 26. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 319–324
- Lee, H., Grebel, E. K. and Hodge, P. W.: The Chemical Abundances of Southern Dwarf Irregular Galaxies. In: *Bull. Am. Astron. Soc.* **201** (2002), 14.21
- Ligori, S., Herbst, T. M. and Robberto, M.: Thermal IR imaging of W51-IRS2. In: Crowther, P.A. (ed.): Hot Star Workshop III: The Earliest Stages of Massive Star Birth. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **267** (2002), 383–384
- Llomas, J. I., Mutschke, H., Clément, D. and Henning, T.: Laboratory in-situ infrared spectroscopy of carbon nanoparticles. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 49

- Maier, C. M.: Mapping Acidalia Mensa: Redefining Northern Plains Units and Possible Deformation History. In: Experiments for Various Planetary Insulations. Lunar and Planetary Inst. Conf. Abstr. **33** (2002), 1360
- Martin, E. L., Zapatero Osorio, M. R., Bejar, V. J. S., Rebolo, R., Barrado y Navascues, D., Mundt, R., Eisloffel, J. and Caballero, J. A.: Direct Imaging and Spectroscopy of a Young Jupiter-like Object. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200**, (2002)
- Meisenheimer, K., Maier, C. M., Hippelein, H., Roeser, H.-J., Fried, J., Kümmel, M., von Kuhlmann, B., Phleps, S., Rix, H. W. et al.: The CADIS search for Lyman- α Galaxies. In: ESO Astrophys. Symp., Springer, Heidelberg (2002).
- Meyer, M. R., Backman, D., Beckwith, S. V. W., Brooke, T. Y., Carpenter, J. M., Cohen, M., Gorti, U., Henning, T., Hillenbrand, L. A., Hines, D., Hollenbach, D., Lunine, J., Malhotra, R., Mamajek, E., Morris, P., Najita, J., Padgett, D. L., Soderblom, D., Stauffer, J., Strom, S. E., Watson, D., Weidenschilling, S. and Young, E.: The Formation and Evolution of Planetary Systems: SIRTf Legacy Science in the VLT Era. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 463
- Moór, A., Abraham, P., Kiss, C., Héraudeau, P. and del Burgo, C.: A full scale photometric investigation of the ISOPHOT minimap mode. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 353–356
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Huelamo, N., Ott, T., Alves, J., Córeron, F., Cuby, J.-G. and Eckart, A.: Direct Imaging and Spectroscopy of Substellar Companions Next to Young Nearby Stars in TWA. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): The Origins of Stars and Planets: The VLT View. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 383
- Odenkirchen, M., Grebel, E. K., Dehnen, W., Rix, H. W., Rockosi, C. M., Newberg, H. and Yanny, B.: The Extended Tails of Palomar 5: A Ten Degree Arc of Globular Cluster Tidal Debris. In: Am. Astron. Soc. Meeting **200**, (2002)
- Pentericci, L., Kurk, J. D., Röttgering, H. J. A., Miley, G. K. and Venemans, B. P.: The Population of Galaxies in the Forming Cluster around the Radio Galaxy MRC 1138-262 at $z = 2.2$. In: Borgani, S., Mezzetti, M., Valdarnini, R. (eds.): Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **268** (2002), 23
- Rabien, S., Davies, R. I., Ott, T., Hippler, S. and Neumann, U.: PARSEC: the laser for the VLT. In: Tyson, R.K., Bonaccini, D., Roggemann, M.C. (eds.): PARSEC: Adaptive Optics Systems and Technology II. Proc. SPIE **4494** (2002), 325–335
- Ray, T. P. and Mundt, R.: Exploring the Central Engines of Young Stars. In: Rev. Mex. Astron. Astrofis. Conf. Ser. **13** (2002), 83–89
- Richards, P. J. and Klaas, U.: Development of the ISOPHOT Pipeline during the Active Archive Phase. In: Gry, C. et al. (eds.): Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age. ESA **SP-511** (2002), 357–360
- Robberto, M., Beckwith, S. V. W., Ligorì, S., Herbst, T. M., Custo, A., Boccacci, P. and Bertero, M.: Mid-IR Imaging of the BN/KL Region. In: Henney, W.J., Franco, J., Martos, M., Peña, M. (eds.): Ionized Gaseous Nebulae. Rev. Mex. Astron. Astrofis. Conf. Ser. **12** (2002), 40
- Singh, H. P., Bailer-Jones, C. A. L. and Gupta, R.: Principal component analysis and its application to stellar spectra. In: Gupta, R., Singh, H.P., Bailer-Jones, C.A.L. (eds.): Automated Data Analysis in Astronomy. Narosa Publ. House, New Delhi (2002), 69–82

- Soderblom, D., Meyer, M. R., Backman, D., Beckwith, S. V. W., Brooke, T. Y., Carpenter, J. M., Cohen, M., Gorti, U., Henning, T., Hillenbrand, L. A., Hines, D., Hollenbach, D., Kim, S., Lunine, J., Malhotra, R., Mamajek, E., Moro-Martín, A., Morris, P., Najita, J., Padgett, D. L., Stauffer, J., Strom, S. E., Watson, D., Weidenschilling, S., Wolf, S. and Young, E.: Formation and Evolution of Planetary Systems: A SIRTf Legacy Science Program Progress Report. In: *Bull. Am. Astron. Soc.* **201** (2002),
- Stecklum, B., Brandl, B., Feldt, M., Henning, T., Linz, H. and Pascucci, I.: Infrared Observation of Hot Cores: Based on observations collected at the European Southern Observatory, La Silla, Chile. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 225–230
- Stickel, M.: The complex far-infrared morphology of M86. In: Gry, C. et al. (eds.): *Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age*. ESA **SP-511** (2002), 289–292
- Stickel, M., Lemke, D., Klaas, U., Krause, O., Tóth, L. V., Vavrek, R. and Hotzel, S.: The Scientific Potential of the ISOPHOT Serendipity Sky Survey. In: Gry, C. et al. (eds.): *Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age*. ESA **SP-511** (2002), 169–176
- Stickel, M., Lemke, D., Klaas, U., Krause, O., Vavrek, R., Tóth, L. V. and Hotzel, S.: Multi-Wavelength Data Mining of the ISOPHOT Serendipity Sky Survey. In: *Astronomical Telescopes and Instrumentation*. SPIE **4847** (2002)
- Stolte, A., Grebel, E. K., Brandner, W. and Figer, D. F.: Infrared Imaging of the Arches Cluster – Adaptive Optics in the densest region of the Milky Way. In: Grebel, E.K., Geisler, D., Minniti, D. (eds.): *Extragalactic Star Clusters*. Proc. IAU Symp. **207**, 132
- Stolte, A., Grebel, E. K., Brandner, W. and Figer, D. F.: Mass Function of the Arches Cluster from Gemini Adaptive Optics Data. In: De Buizer, J.M. (ed.): *Galactic Star Formation Across the Stellar Mass Spectrum*. IAOC Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. (2002)
- Stolte, A., Grebel, E. K., Brandner, W., Iwamuro, F., Maihara, T. and Motohara, K.: The IMF in Young Massive Star Forming Regions. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001,
- Stolte, A., Ibata, R., Rix, H.-W., Yanny, B. and Ivezić, Z.: Constraints on the Sagittarius Dwarf Galaxy’s Tidal Stream. In: Brandner, W., Grebel, E.K. (eds.): *Modes of Star Formation and the Origin of Field Star Populations*. MPA Workshop. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. (2002), 195
- Tuffs, R. J., Popescu, C. C., H.J., V., Pierini, D., Hippelein, H. and al.: ISOPHOT observations of Late-Type Virgo Cluster Galaxies. In: Borgani, S., Mezzetti, M., Valdarnini, R. (eds.): *Tracing Cosmic Evolution with Galaxy Clusters*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **268** (2002), 447
- Waters, L. B. F. M., Leinert, C., Graser, U., Perrin, G., Lopez, B. and Jaffe, W.: The Scientific Potential of MIDI in the 20 Micron Window. In: *Scientific Drivers for ESO Future VLT/VLTI*. Proc. ESO Workshop (2002), 314
- Wilke, K., Stickel, M., Haas, M., Herbstmeier, U., Klaas, U. and Lemke, D.: The Small Magellanic Cloud in the Far Infrared: New ISO Results. In: Gry, C. et al. (eds.): *Exploiting the ISO Data Archive: Infrared Astronomy in the Internet Age*. ESA **SP-511** (2002), 235–238
- Wolf, S., Henning, T. and D’Angelo, G.: Detecting Gaps in Protoplanetary Disks with MIDI at the VLTI. In: Alves, J.F., McCaughrean M.J. (eds.): *The Origins of Stars and Planets: The VLT View*. Proc. ESO Workshop held in Garching, 24–27 April 2001, 325

Xu, W. and Seifert, W.: Optical glasses with high NIR transmission. In: *Astronomical Telescopes and Instrumentation 2002: Ground-based Telescopes and Instrumentation* **4842** (2002)

Zheng, W., Ford, H., Tsvetanov, Z., Davidsen, A., Szalay, A., Kruk, J., Hartig, G., Stockman, P., Postman, M., Rix, H.-W., Lenzen, R. and Shu, P.: Search for the First Quasars and Supernovae. In: Gilfanov, M., Sunyaev, R., Churazov, E. (eds.): *Lighthouses of the Universe. Proc. MPA/ESO/MPE/USM Conference, Garching, August 6–10, 2001. ESO Astrophys. Symp.* (2002), 323

Populärwissenschaftliche Schriften

Brandner, W., Rousset, G., Lenzen, R., Hubin, N., Lacombe, F., Hofmann, R., Moorwood, A., Lagrange, A.-M., Gendron, E., Hartung, M., Puget, P., Ageorges, N., Biereichel, P., Bouy, H., Charton, J., Dumont, G., Fusco, T., Jung, Y., Lehnert, M., Lizon, J.-L., Monnet, G., Mouillet, D., Moutou, C., Rabaud, D., Röhrle, C., Skole, S., Spyromilio, J., Storz, C., Tacconi-Garman, L. and Zins, G.: NAOS+CONICA at YEPUN: first VLT adaptive optics system sees first light. *Messenger* **107** (2002), 1

Bührke, T. and Lenzen, R.: NAOS-CONICA. Die neue Höchstleistungskamera am VLT. *Sterne Weltraum* **41** (2002), 24

Harbeck, D., Grebel, E. K. and Smith, G. H.: Evidence for external enrichment processes in the globular cluster 47 Tuc? *Messenger* **108** (2002), 26

Hofferbert, R.: Infrarot-Astronomie am Lagrangepunkt L2. Ein neuer Höhenrekord für CRYOPERM? VACumschau – Firmenzeitschrift der Vakuumschmelze Hanau (2002), 8–9

Lemke, D.: Größer, schneller, tiefer ... *Sterne Weltraum* **12** (2002), 26–30

Meisenheimer, K. and Wolf, C.: COMBO-17: Fifty thousand galaxies at a glance. *Astron. Geophys.* **43** (2002), 15–13

Meisenheimer, K. and Wolf, C.: Zehntausende Galaxien auf einen Blick. *Sterne Weltraum* **41** (2002), 22–30

Pentericci, L., Rix, H. W., Fan, X. and Strauss, M.: The VLT and the most distant quasars. *Messenger* **108** (2002), 24

Stäude, J.: Berge auf Planeten und Monden. In: Gercke, H. (ed.): *Der Berg. Heidelberger Kunstverein, Kehrler Verlag, Heideberg* (2002), 16–21

Stäude, J.: Die Bilder der Astronomen. In: Zimmer, B. (Hrsg.): *Ursprung Auge Farbe Welten. Wienand Verlag, Köln* (2002), 168–179

7.2 Diplomarbeiten

Drepper, Sabine: *Stellare Dichtestruktur der Milchstraße. Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg*

Tschamber, Carsten: *Verification of distant galaxy cluster using Wide Field Imager data. Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg*

7.3 Dissertationen

Maier, Christian: *Emission Line Galaxies from CADIS: High-Redshift Lyman- α Galaxies and Metal Poor Galaxies at Medium Redshift. Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg*

7.4 Patente

Krause, O., Grözinger, U., Böhm, A., Lemke, D.: *Deutsche Patentanmeldung 10036910 (2002) Positionssensor*

7.5 Publikationen von Gastbeobachtern des Calar Alto

- Abia, C., Dominguez, I., Gallino, R., Busso, M., Masera, S., Straniero, O., de Laverny, P., Plez, B. and Isern, J.: s-Process Nucleosynthesis in Carbon Stars. *Astrophys. J.* **579** (2002), 817–831
- Balogh, M., Bower, R. G., Smail, I., Ziegler, B. L., Davies, R. L., Gaztelu, A. and Fritz, A.: Galaxy Properties in low X-Ray Luminosity Clusters at $z = 0.25$. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **337** (2002), 256–274
- Barrado y Navascués, D., Bouvier, J., Stauffer, J. R., Lodieu, N. and McCaughrean, M. J.: A substellar mass function for Alpha Persei. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 813–821
- Beuther, H., Kerp, J., Preibisch, T., Stanke, T. and Schilke, P.: Hard X-Ray Emission from a Young Massive Star-Forming Cluster. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 169–177
- Boehnhardt, H., Delsanti, A., Barucci, A., Hainaut, O., Doressoundiram, A., Lazzarin, M., Barrera, L., de Bergh, C., Birkle, K., Dotto, E., Meech, K., Ortiz, J. L., Romon, J., Sekiguchi, T., Thomas, N., Tozzi, G. P., Watanabe, J. and West, R. M.: ESO large program on physical studies of Transneptunian Objects and Centaurs: Visible photometry – First results. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 297–303
- Boselli, A. and Gavazzi, G.: H- α Surface Photometry of Galaxies in the Virgo Cluster II. Observations with the OHP and Calar Alto 1.2 m Telescopes. *Astron. Astrophys.* **386** (2002), 124–133
- Brunzendorf, J. and Meusinger, H.: A QSO survey via optical variability and zero proper motion in the M 92 field IV. More QSOs due to improved photometry. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 879–890
- Cairós, L. M., Caon, N., García-Lorenzo, B., Vilchez, J. and Munioz-Tunion, C.: Spectrophotometric Observations of Blue Compact Dwarf Galaxies: Markarian 370. *Astrophys. J.* **577** (2002), 164–182
- Castro-Tirado, A. J., Castro Céron, A. M., Gorosabel, J., Páta, P., Soldán, J., Hudec, R., Jelinek, M., Topinka, M., Bernas, M., Mateo Sanguino, T. J., de Ugarte Postigo, A., Berá, J. A., Henden, A., Vrba, F., Canzian, B., Harris, H., Delfosse, X., de Pontieu, B., Polcar, J., Sánchez-Fernández, C., de la Morena, B. A., Más-Hesse, J. M., Torres Riera, J. and Barthelmy, D.: Detection of an optical transient following the 13 March 2000 short/hard g-ray burst. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), L55–L59
- Cotter, G., Buttery, H. J., Rawlings, S., Croft, S., Hill, G. J., Gay, P., Das, R., Drory, N., Grainge, K., Grainger, W. F., Jones, M. E., Pooley, G. G. and Saunders, R.: Detection of a Cosmic Microwave Background Decrement towards Cluster of mJg Radio Sources. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **331** (2002), 1–6
- Crone, M. M., Schulte-Ladbeck, R. E., Greggorio, L. and Hopp, U.: The Star Formation History of the blue Compact Dwarf Galaxy UGCA 290. *Astrophys. J.* **567** (2002), 258–276
- Dreizler, S., Schuh, S. L., Deetjen, J. L., Edelmann, E. and Heber, U.: HS0702+6043 – A new large amplitude sdB variable at the cool end of the instability region. *Astron. Astrophys.* **386** (2002), 249–255
- Efremov, Y. N., Pustilnik, S. A., Kniazev, A. Y., Elmegreen, B. G., Larsen, S. S., Alfaro, E. J., Hodge, P. W., Pramkey, A. G. and Richtler, T.: 6-m telescope spectroscopic observations of the bubble complex in NGC 6946. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 855–870
- Fuhrmann, K.: Where are the halo stars? *New Astron.* **7** (2002), 161–169
- Gallego, J., García-Dabó, C. E., Zamorano, J., Aragón-Salamanca, A. and Rego, M.: The [OII] λ 3727 Luminosity Function of the Local Universe. *Astrophys. J.* **570** (2002), L1–L4

- Gálvez, M. C., Montes, D., Fernández-Figueroa, M. J., López-Santiago, J., DeCastro, E. and Cornide, M.: Multiwavelength optical observations of chromospherically active binary systems IV. The X-ray/EUV selected binary BK Psc (2RE J0039+103). *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 524–536
- Gavazzi, G., Boselli, A., Pedotti, P., Gallazzi, A. and Carrasco, L.: H α Surface Photometry of Galaxies in the Virgo Cluster IV. The Current Star Formation in Nearby Clusters of Galaxies. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 449–461
- Gössl, C. A. and Riffeser, A.: Image reduction pipeline for the detection of variable sources in highly crowded fields. *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 1095–1109
- Gutiérrez, C., López-Corredoira, M., Prada, F. and Eliche, M. C.: New Light and Shadows on Stephan's Quintet. *Astrophys. J.* **579** (2002), 592–599
- Gutiérrez, C. M., Azzaro, M. and Prada, F.: The Properties of Satellite Galaxies in External Systems. I. Morphology and Structural Parameters. *Astrophys. J., Suppl. Ser.* **141** (2002), 61–79
- Heber, U., Moehler, S., Napiwotzki, R., Thejll, P. and Green, E. M.: Resolving Subdwarf B Stars in Binaries by HST Imaging. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 938–951
- Hidalgo-Gómez, A. M. and Olofsson, K.: The Chemical Content of a Sample of Dwarf Irregular Galaxies. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 836–844
- Hurley, K., Berger, E., Castro-Tirado, A., Castro Cerón, J. M., Cline, T., Feroci, M., Frail, D. A., Frontera, F., Masetti, N., Guidorzi, C., Montanari, E., Hartmann, D. H., Henden, A., Levine, S. E., Mazets, E., Golenetskii, S., Frederiks, D., Morrison, G., Oksanen, A., Moilanen, M., Park, H.-S., Price, P. A., Prochaska, J., Trombka, J. and Williams, G.: Afterglow Upper Limits for Four Short-Duration, Hard Spectrum g-Ray Bursts. *Astrophys. J.* **567** (2002), 447–453
- Klose, S. and Riffeser, A.: Helle Supernova in M 74. *Sterne Weltraum* **40** (2002) 5, 17
- Kumar, M. S., Anandarao, B. G. and Yu, K. C.: Ongoing Star Formation Activity in the L1340 Dark Cloud. *Astron. J.* **123** (2002), 2583–2589
- Kumar, M. S., Bachiller, R. and Davis, C. J.: H₂ Emission around Massive Young Stellar Objects with Outflows. *Astrophys. J.* **576** (2002), 313–322
- Launhardt, R., Stecklum, B. and Sargent, A. I.: A Close View on the Protoplanetary Disk in the Bok Globule CB 26. In: *Scientific Drivers for ESO Future VLT/VLTI Instrumentation*. ESO Proc. (2002), 319–324
- Márquez, I., Masegosa, J., Moles, M., Varela, J., Bettoni, D. and Galletta, G.: Rotation curves and metallicity gradients from HII regions in spiral galaxies. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), 389–407
- Mayer, P., Lorenz, R. and Drechsel, H.: Spectroscopy of Four Early-Type Eclipsing Binaries. *Astron. Astrophys.* **388** (2002), 268–278
- Meusinger, H. and Brunzendorf, J.: A QSO Survey via Optical Variability and Zero Proper Motion in the M 92 Field III. Narrow Emission Line Galaxies. *Astron. Astrophys.* **390** (2002), 439–448
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M. and Lehmann, H.: QSOs from the Variability and Proper Motion Survey in the M 3 Field. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 851–863
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Huelamo, N., Ott, T., Alves, J., Cómeron, F., Cuby, J.-G. and Eckart, A.: Direct Imaging and Spectroscopy of Substellar Companions Next to Young Nearby Stars in TWA. In: *Scientific Drivers for ESO Future VLT/VLTI Instrumentation*. Proc. ESO Workshop (2002), 383

- Neustroev, V. V., Borisov, N. V., Barwig, H., Bobinger, A., Mantel, K. H., Simic, D. and Wolf, S.: IP Pegasi: Investigation of the Accretion Disk Structure. Searching Evidences for Spiral Shocks in the Quiescent Accretion Disk. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), 239–250
- Neustroev, V. V., Borisov, N. V., Barwig, H., Bobinger, A., Mantel, K. H., Simic, D. and Wolf, S.: Detection of Spiral Structure in the Quiescent Accretion Disk of IP Pegasi. In: *Astron. Soc. Pac. Conf. Proc.* (2002), 513
- Ortiz, J. L., Quesada, J. A., Aceituno, J., Aceituno, F. J. and Bellot-Rubio, L. R.: Observation and Interpretation of Leonid Impact Flashes on the Moon in 2001. *Astrophys. J.* **576** (2002), 567–571
- Papaderos, P., Izotov, Y. I., Thuan, T. X., Noeske, K. G., Fricke, K. J., Guseva, N. G. and Green, R. F.: The Blue Compact Dwarf Galaxy I Zw 18: A Comparative Study of its Low-Surface-Brightness Component. *Astron. Astrophys.* **393** (2002), 461–483
- Pasquali, A. and Comerón, F.: IRAS 18576+0341: A new addition to the class of Galactic Luminous Blue Variables. *Astron. Astrophys.* **382** (2002), 1005–1008
- Patat, F., Meikle, P. and Aceituno, J.: Supernova 2002el in NGC 6986. *Int. Astron. Union. Circ.* **7954** (2002), 2
- Pignata, G. and Patat, F.: Supernova 2002hl in NGC 3665. *Int. Astron. Union. Circ.* **8011** (2002), 2
- Pignata, G., Patat, F. and Benetti, S.: Supernova 2002hm in NGC 4016. *Int. Astron. Union. Circ.* **8009** (2002), 2
- Pignata, G., Patat, F. and Turrato, M.: Supernova 2002hg in NGC 3306. *Int. Astron. Union. Circ.* **8007** (2002), 4
- Pohlen, M., Dettmar, R.-J., Lüticke, R. and Aronica, G.: Outer Edges of Face-on Spiral Galaxies. Deep Optical Imaging of NGC 5923, UGC 9837 and NGC 5434. *Astron. Astrophys.* **392**, (2002), 807–816
- Popescu, C. C., Tuffs, R., Völk, H. J., Pierini, D. and Madore, B. F.: Cold Dust in Late-Type Virgo Cluster Galaxies. *Astrophys. J.* **567** (2002), 221–236
- Preibisch, T. and Smith, M. D.: The Outflow Activity of the Protostars in S140 IRS. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 540–547
- Rauch, T., Heber, U. and Werner, K.: Spectral Analysis of the sdO K648, the Exciting Star of the Planetary Nebula Ps 1 in the Globular Cluster M15 (NGC 7078). *Astron. Astrophys.* **381** (2002), 1007–1014
- Reimers, D., Hagen, H.-J., Baade, R., Lopez, S. and Tytler, D.: Discovery of a New Quadruply Lensed QSO: HS 0810+2554 - A Brighter Twin to PG 1115+080. *Astron. Astrophys.* **382** (2002), L26–L28
- Richer, M. G., Tovmassian, G., Stasinska, G., Jameson, R. F., Dobbie, P. D., Veillet, C., Gutierrez, C. and Prada, F.: The α -Element Abundances in the Most Oxygen-Poor Planetary Nebula PNG 135.9+55.9. *Astron. Astrophys.* **395** (2002), 929–941
- Richichi, A., Calamai, G. and Stecklum, B.: New Binary Stars Discovered by Lunar Occultations. VI. *Astron. Astrophys.* **382** (2002), 178–183
- Roth, M. M., Becker, T., Böhm, P. and Kelz, A.: Crowded Field 3D Spectroscopy – The Next Step: First Light for PMAS. In: *Scientific Drivers for ESO Future VLT/VLTI Instrumentation. Proc. ESO Workshop* (2002), 136
- Saglia, R. P., Maraston, C., Thomas, D., Bender, R. and Colless, M.: The Puzzlingly Small Ca II Triplet Absorption in Elliptical Galaxies. *Astrophys. J.* **579** (2002), L13–L16
- Sánchez, S. F. and González-Serrano, J. I.: Cluster of Galaxies around Seven Radio-Loud QSOs at $1 < z < 1.6$ II. K-Band Images. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 773–786

- Scholz, R.-D. and Meusinger, H.: SSSPM J0829-1309: a New Nearby L Dwarf Detected in SuperCOSMOS Sky Surveys. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **336** (2002), L49–L52
- Schwarz, R., Greiner, J., Tovmassian, G. H., Zharikov, S. V. and Wenzel, W.: A New Two-Pole Accretion Polar: RX J1846.9+5538. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 505–514
- Schwöpe, A. D., Brunner, H., Buckley, D., Greiner, J., v.d. Heyden, K., Neizvestny, S., Potter, S. and Schwarz, R.: The Census of cataclysmic Variables in the ROSAT Bright Survey. *Astron. Astrophys.* **396** (2002), 895–910
- Schwöpe, A. D., Hambaryan, V., Schwarz, R., Kanbach, G. and Gänsicke, B. T.: A Multi-wavelength Timing Analysis of the Eclipsing Polar DP Leo. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 541–551
- Scodreggio, M., Gavazzi, G., Franzetti, P., Boselli, A., Zibetti, S. and Pierini, D.: 1.65 μm (H-Band) Surface Photometry of Galaxies IX. Photometric and Structural Properties of Galaxies. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 812–825
- Silich, S., Tenorio-Tagle, G., Munos-Tuni3n, C. and Cairos, L. M.: On the Recent History of Star Formation in the Blue Compact Dwarf Galaxy VII Zw 403. *Astron. J.* **123** (2002), 2438–2448
- Silvotti, R., Janullis, R., Schuh, S. L., Heber, U., Bärnbantner, O., Cordes, O., Dreizler, S. and al., e.: The Temporal Spectrum of the sdB Pulsating Star HS 2201+2610 at 2 ms Resolution. *Astron. Astrophys.* **389** (2002), 180–190
- Silvotti, R., Östensen, R., Heber, U., Solheim, J.-E., Dreizler, S. and Altmann, M.: PG 1325+101 and PG 2303+019: Two New Large Amplitude Subdwarf B Pulsators. *Astron. Astrophys.* **383** (2002), 239–243
- Snigula, J., Drory, N., Bender, R., Botzler, C. S., Feulner, G. and Hopp, U.: The Munich Near-Infrared Cluster Survey – IV. Biases in the Completeness of Near-Infrared Imaging Data. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **336** (2002), 1329–1341
- Sulentic, J. W., Marziani, P., Zamanov, R., Bachev, R., Calvani, M. and Dultzin-Hacyan, D.: Average Quasar Spectra in the Context of Eigenvector 1. *Astrophys. J.* **566** (2002), L71–L75
- Szab3, G. M., Kiss, L. L., S3rnyeczy, K. and Szil3di, K.: Spectrophotometry and Structural Analysis of 5 Comets. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 702–710
- Tamazian, V. S., Docobo, J. A., White, R. J. and Woitas, J.: Preliminary Orbits and System Masses for Five Binary T Tauri Stars. *Astrophys. J.* **578** (2002), 925–934
- Ueda, Y., Yamaoka, K., S3nchez-Fern3ndez, C., Dhawan, V., Chaty, S., Grove, J. E., McCollough, M., Castro-Tirado, A. J., Mirabel, F., Kohno, K., Feroci, M., Casella, P., Trushkin, S. A., Castaneda, H., Rodr3guez, J., Durouchoux, P., Ebisawa, K., Kotani, T., Swank, J. and Inoue, H.: Study of the largest multiwavelength campaign of the microquasar GRS 1915+105. *Astrophys. J.* **571** (2002), 918–935
- Vives, T.: *Astronom3a y Pensamiento. Almer3a y Barcelona en Torno al Sol.* Bux3a, Arte y Pensamiento **1** (2002), 11–17
- Weigelt, G., Balega, Y. Y., Hofmann, K.-H. and Preibisch, T.: Diffraction-limited Bispectrum Speckle Interferometry of the Herbig Be star R Mon. *Astron. Astrophys.* **392** (2002), 937–943
- Williams, B. A., Yun, M. S. and Verdes-Montenegro, L.: The VLA H I Observations of Stephan’s Quintet (HCG 92). *Astron. J.* **123** (2002), 2417–2437
- Wolff, B., Koester, D. and Liebert, J.: Element Abundances in Cool White Dwarfs II. Ultraviolet Observations of DZ White Dwarfs. *Astron. Astrophys.* **385** (2002), 995–1007

- Zamanov, R., Marziani, P., Sulentic, J. W., Calvani, M., Dultzin-Hacyan, D. and Bachev, R.: Kinematic Linkage between the Broad- and Narrow-Line-emitting Gas in Active Galactic Nuclei. *Astrophys. J.* **576** (2002), L9–L13
- Zapatero Osorio, M. R., Béjar, V. J. S., Pavlenko, Y., Rebolo, R., Allende Prieto, C., Martín, E. L. and García López, R. J.: Lithium and Ha in Stars and Brown Dwarfs of σ Orionis. *Astron. Astrophys.* **384** (2002), 837–853
- Zurita, C., Sánchez-Fernández, C., Casares, J., Charles, P. A., Abbott, T. M., Hakala, P., Rodríguez-Gil, P., Bernabei, S., Piccioni, A., Guarnieri, A., Bartolini, C., Masetti, N., Shahbaz, T., Castro-Tirado, A. and Henden, A.: The X-ray Transient XTE J1859+226 in Outburst and Quiescence. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **334** (2002), 999–1008

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

Thomas Henning

