

Tautenburg

Thüringer Landessternwarte Tautenburg

Karl-Schwarzschild-Observatorium
Sternwarte 5, D-07778 Tautenburg
Tel.: (036427) 863-0, Fax: (036427) 863-29
E-Mail: [username]@tls-tautenburg.de
WWW: <http://www.tls-tautenburg.de>

0 Allgemeines

Die Thüringer Landessternwarte Tautenburg wurde am 1. Januar 1992 aus dem Bestand des Karl-Schwarzschild-Observatoriums, das dem ehemaligen Zentralinstitut für Astrophysik der Akademie der Wissenschaften der DDR angegliedert war, als Einrichtung des öffentlichen Rechts des Freistaats Thüringen gegründet. Die Sternwarte Tautenburg wurde im Jahre 1960 mit der Inbetriebnahme des von CARL ZEISS JENA erstellten 2-m-Universal-Spiegelteleskops (Schmidt-Cassegrain-Coudé-Teleskop) eröffnet. Die Thüringer Landessternwarte ist mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena verbunden, indem ihr jeweiliger Direktor den Lehrstuhl für Astronomie (II) an der Universität innehat.

Am 15. August 2000 übernahm Prof. Dr. A. P. Hatzes als Nachfolger von Prof. Dr. J. Solf die Leitung der Thüringer Landessternwarte. In der Zeit vom 1.10.1999 bis 14.8.2000 war Dr. H. Meusinger als kommissarischer Leiter des Instituts tätig. Prof. Hatzes war bis zu seiner Ernennung am McDonald Observatory and Department of Astronomy der Universität Texas, Austin, USA, angestellt. Verbunden mit der Ernennung zum Direktor der Thüringer Landessternwarte übernahm Prof. Hatzes den Lehrstuhl für Astronomie (II) an der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

1 Personal und Ausstattung

1.1 Personalstand

Direktoren und Professoren:

Prof. Dr. A. Hatzes (ab 15.8.), Dr. H. Meusinger (kommissarisch bis 14.8.).

Wissenschaftliche Mitarbeiter:

Dr. F. Börngen (freier Mitarbeiter), Dr. J. Eislöffel, Dr. E. Guenther, Dr. S. Klose, Dr. H. Lehmann, Dr. H. Meusinger, Prof. Dr. J. Solf (freier Mitarbeiter), Dr. B. Stecklum, Dr. J. Woitas (BMBF, ab 1.10.), Dr. R. Ziener.

Wissenschaftliche Hilfskräfte

Dipl.-Phys. J. Brunzendorf (1.5.–31.8.; DFG, ab 1.9.), Dipl.-Phys. S. Els (ab 13.11.), Dipl.-Phys. R. Krieg (1.3.–31.5.).

Doktoranden:

Dipl.-Phys. D. Froebrich (BMBF), Dipl.-Phys. H. Linz (DFG, ab 1.1.), Dipl.-Phys. Belén López Martí (DFG), Msc. Phys. Miriam Rengel Lamus (DFG, ab 15.8.), Dipl.-Phys. S. Richter, Dipl.-Phys. S. Wolf (DFG).

Diplomanden:

A. Scholz

Praktikanten:

H. Koebe (27.–31.3.)

Sekretariat und Verwaltung:

C. Köhler (beurlaubt), S. Stiebritz, Dipl.-Ing. (FH) E. Stiller.

Technisches Personal:

Dipl.-Ing. (FH) B. Fuhrmann, M. Fuhrmann, Dipl.-Ing. (FH) J. Haupt, C. Högner, S. Högner, A. Kirchhof, Dipl.-Ing. (FH) U. Laux, H. Löchel, F. Ludwig, H. Menzel, Dipl.-Ing. M. Pluto, E. Rosenlöcher, Dipl.-Ing. J. Schiller, Dipl.-Ing. (FH) J. Winkler, K. Zimmermann.

1.2 Personelle Veränderungen

Ausgeschieden:

H. Löchel (am 31.5.)

Neueinstellungen und Änderungen des Anstellungsverhältnisses:

M. Fuhrmann (ab 1.4.), J. Haupt (ab 1.7.), S. Els (ab 13.11.), J. Woitas (ab 1.10.).

1.3 Instrumente und Rechenanlagen

2-m-Teleskop, nutzbar als Schmidt-System f/3 (1340/2000/4000 mm), Cassegrain-System f/10.5 und Coudé-System f/46, Klassischer Coudé-Spektrograph, Coudé-Echelle-Spektrograph, CCD-Kameras, CCD-Plattenscanner, Workstations und LINUX-PCs im Rechnernetzverbund, CAD-Arbeitsplatzrechner.

1.4 Gebäude

Der Fußboden der Kuppel wurde saniert. Da sich nach Abnahme des Fußbodenbelages gravierende Mängel am Unterbau herausstellten, dauerte die gesamte Sanierung von Ende Juli bis Mitte Dezember.

1.5 Werkstätten

Im Zuge der Neugestaltung der mechanischen Werkstatt wurde der Produktionsraum verlegt. Dabei entstanden ein abgeschlossener Schleifraum, ein Montageraum und zwei separate Ingenieur-Arbeitsplätze. Vorarbeiten zur Installation eines Hebezeuges im Produktionsraum sind in der Endphase (Haupt, Högner, Kirchhof, Menzel, Pluto, Winkler).

1.6 Bibliothek

Die Bibliotheksarbeit wurde wie in den Vorjahren von S. Klose (wissenschaftliche Betreuung) und F. Ludwig (Routinearbeiten) erledigt. Die Bibliothek wurde um 151 Bände erweitert (inklusive Zeitschriften-Bindungen). Es wurden 20 Zeitschriften bezogen.

2 Gäste

D. Apai (AIU Jena), D. J. Bomans (Bochum), O. Fischer (Jena), S. Hubrig (Potsdam), V. Joergens (Garching), M. Kürster (ESO), R. Napiwotzki (Erlangen-Nürnberg), I. Pas-

cucci (AIU Jena), H. Rauer (Berlin), C. Shoemaker (Flagstaff, USA), J. Stock (Merida, Venezuela), D. Stöffler (Berlin), K. G. Strassmeier (Potsdam), J. Woitas (Heidelberg).

3 Lehrtätigkeit, Prüfungen, Gremien- und Gutachtertätigkeit

3.1 Lehrtätigkeiten

An der Friedrich-Schiller-Universität Jena hat A. Hatzes zusammen mit J. Blum (AIU Jena) das Vortragsseminar „Extrapolare Planeten“ geleitet.

Im Rahmen eines Lehrauftrags hat H. Meusinger an der Universität Leipzig die Vorlesung „Sternphysik“ gehalten.

Im Rahmen eines Weiterbildungskurses für Astronomielehrer an der Friedrich-Schiller-Universität Jena hat H. Meusinger die Vorlesung „Extragalaktische Sternsysteme“ und S. Klose die Vorlesung „Röntgenastronomie“ gehalten.

3.2 Prüfungen

An auswärtigen Doktor-Prüfungen beteiligt waren Eislöffel (1) und Hatzes (1).

3.3 Gremientätigkeit

Astronomische Nachrichten, editorial board (Hatzes)

DIVA-Konsortium (Eislöffel, Laux, Meusinger)

Hubble Space Telescope, Programmausschuß (Eislöffel)

Space Interferometry Mission (SIM), panel review (Hatzes)

3.4 Gutachtertätigkeit

Fachzeitschriften: Astron. Astrophys. (Guenther, Hatzes); Astron. Nachr. (Meusinger); Astrophys. J. (Guenther, Hatzes); Astrophys. J. Lett. (Klose); Month. Not. R. Astron. Soc. (Guenther, Hatzes); Publ. Astron. Soc. Pac. (Hatzes).

Auswärtige Projekte: Guenther (2).

4 Wissenschaftliche Arbeiten

4.1 Instrumentelle Entwicklungen, Rechnersysteme, Software

Kuppel

Während der Sanierung des Kuppelfußbodens mußte das 2-m-Teleskop staubdicht verpackt werden und stand vom 31.07. bis 18.12.2000 für die Beobachtung nicht zur Verfügung. Die Vorbereitungen für die technische Überholung der unteren Blechverkleidung der Kuppel und des Spaltschiebers sind soweit gediehen, daß diese Arbeiten im Juni 2001 beginnen können.

2-m-Teleskop

In der Zeit vom 20.03. bis 17.04.2000 wurde der Hauptspiegel mit einer neuen Aluminiumschicht bedampft und anschließend eine komplette Neujustierung des 2-m-Teleskops durchgeführt. Dabei traten die lange gesuchten Instabilitäten in der Justierung am ersten Ablenkspiegel (M3) zutage. Eine völlige Überarbeitung der Halterung dieses Spiegels wurde in Auftrag gegeben. Im Februar erfolgte zudem die Verspiegelung des Ablenkspiegels im oberen Gabelholm (M4) mit einer Silberschicht.

CCD-Detektoren im Schmidt-Fokus

Für den Einsatz im Schmidt-Fokus wurde ein neuer, großflächiger CCD-Detektor bei Lockheed Martin Fairchild Systems in Auftrag gegeben. Dieser 4k×4k-Detektor mit einer

Pixelgröße von $15\ \mu\text{m}$ wird ein Feld von etwa 0.7 Quadratgrad überdecken. Damit soll die Leistungsfähigkeit der Tautenburger CCD-Kamera im Schmidt-Fokus sowohl mit Bezug auf die räumliche Auflösung als auch auf die Feldgröße weiter verbessert werden. In Kooperation mit dem MPIA Heidelberg wurden erste Studien erstellt, wie dieser Chip zusammen mit einer Ebnungslinse in einen Dewar eingebaut werden kann. Der Filterschieber wurde in seiner Konstruktion für diesen Chip bereits angepaßt und soll 2001 gefertigt werden. Die Motorsteuerung dazu wurde vorbereitet und getestet (Kirchhof, Meusinger, Laux, Pluto, Winkler, Ziener).

Nasmyth-Fokalredukt-Spektrograph

Der an der TLS gebaute neue Fokalredukt-Spektrograph wurde am Nasmyth-Fokus des 2-m-Teleskops erfolgreich in Betrieb genommen. Für seine Bedienung wurde eine graphische Oberfläche (Tcl/Tk) geschaffen. Mit dem Spektrographen ist es möglich, lichtschwache Objekte bei niedriger spektraler Auflösung zu spektroskopieren. Mittels wechselbarer Gitterprismen werden Dispersionen von 100 bis $200\ \text{\AA}/\text{mm}$ im Bereich von 330 bis 1100 nm erzielt. Der routinemäßige Einsatz soll nach der Überarbeitung des Nasmyth-Ablenkspiegels von Mitte 2001 an erfolgen (Lehmann, Löchel, Kirchhof, Pluto, Schiller, Winkler).

Coudé-Echelle-Spektrograph

Der neue $2\ \text{k} \times 2\ \text{k}$ -CCD-Detektor ($13.5\ \mu\text{m}$ Pixelgröße) des britischen Herstellers EEV wurde erfolgreich getestet und wird seither am Echelle-Spektrographen routinemäßig eingesetzt. Mit dem neuen Detektor wird das ursprünglich für diesen Spektrographen vorgesehene spektrale Auflösungsvermögen erreicht (ca. 70 000 für ein Auflösungselement von 2 Pixeln) und die spektrale Überdeckung in den drei wählbaren Bereichen (insgesamt 3600–11000 \AA) verbessert. Der Detektor zeichnet sich durch eine hohe Quantenausbeute, insbesondere im UV-Bereich, sowie durch ein sehr niedriges Ausleserauschen aus. Mit dem Einsatz dieses Detektors verbunden war die Ablösung der alten Kameraelektronik, welche Einschränkungen bezüglich der Chipgröße (Pixelanzahl) aufwies (Kirchhof, Lehmann, Pluto).

Für sehr genaue Radialgeschwindigkeitsmessungen wurde eine temperaturstabilisierte I_2 -Zelle gebaut und vor dem Spalt des Coudé-Spektrographen installiert. Diese soll durch die dem Sternlicht zusätzlich aufgeprägten Absorptionslinien die hochgenaue Messung von Radialgeschwindigkeiten ermöglichen ($\sigma \approx 5\ \text{m/s}$) und demgemäß bei der Suche nach extrasolaren Planeten und der Messung von Sternpulsationen mit geringer Amplitude zum Einsatz kommen (Pluto, Hatzes, Kirchhof, Guenther, Lehmann, Haupt, Winkler).

Zeeman-Spektrograph

Die Projektierungsphase für den Zeeman-Spektrographen wurde abgeschlossen. Mit dem Bau soll Anfang 2001 begonnen werden. Das Konzept sieht den Einsatz eines Zeeman-Analysators im Nasmyth-Fokus des Teleskops und dessen Kopplung mit dem bestehenden hochauflösenden Coudé-Echelle-Spektrographen über Lichtleitfasern vor. Das neue Instrument soll der Messung stellarer Magnetfelder dienen und sowohl bei der Untersuchung von T Tauri-Sternen als auch von Ap-Sternen zum Einsatz kommen. In der Vorbereitungsphase wurden Lichtleitfasern verschiedener Hersteller getestet (Lehmann, in Zusammenarbeit mit dem AIP).

Die Optiken für die Ein- bzw. Auskopplung der Fasern am Zeeman-Spektrographen wurden berechnet (Laux).

Ein Imageslizer und neue Gitterprismen zur Erhöhung der Querdispersion des Echelle-Spektrographen wurden konzipiert (Lehmann).

Kalibrationsquellen für MIDI

Für die in naher Zukunft beginnenden Messungen mit dem im thermischen Infrarot ($10\ \mu\text{m}$ und $20\ \mu\text{m}$) arbeitenden Strahlvereiniger MIDI des VLT-Interferometers wurden infrarot-helle Sterne in den IRAS- und MSX-Punktquellenkatalogen identifiziert, deren spektra-

le Energieverteilungen auf rein photosphärische Emission hindeuten. Diese für das VLTI nahezu punktförmig erscheinenden Objekte dienen der Kalibration des Kontrasts (visibility) der interferometrischen Messungen. Mit Hilfe von Strahlungstransportrechnungen wurde die Verringerung des Kontrasts durch Staubhüllen in Abhängigkeit von der optischen Tiefe untersucht. Optisch dünne Hüllen sollten demzufolge die Kalibration kaum verfälschen, was die Zahl geeigneter Kalibrationsobjekte erhöht und damit die Himmelsüberdeckung verbessert. Beobachtungsanträge zur Infrarotphotometrie und -spektroskopie der Kalibratoren wurden erfolgreich bei SAAO und ESO gestellt. Damit soll eine einheitliche Datenbasis geschaffen werden, die eine zuverlässige Modellierung der Spektren mittels *Engelke*-Funktionen und damit eine präzise radiometrische Bestimmung der stellaren Winkeldurchmesser erlaubt (Stecklum, Richter, Scholz, in Zusammenarbeit mit Leinert, Heidelberg; van Boekel, Waters, Amsterdam).

Hard- und Softwareentwicklungen

Es wurde ein Teleskop-Bedienrechner auf Linux-Plattform eingerichtet und eine graphische Bedienoberfläche (Qt2) zur Kommunikation mit dem Teleskop-Steuerrechner entwickelt. Das Programm zeigt sämtliche Soft- und Hardwarezustände des Teleskops an. Es ist die Vorstufe für das eigentliche Bedienprogramm, das später auch die automatische Nachführung des Teleskops übernehmen wird (Fuhrmann).

Es wurden Hard- und Softwarekomponenten für die elektronische Erfassung der vom Wetterdatenerfassungssystem ISM 111 zur Verfügung gestellten lokalen Wetterdaten entwickelt. Die Anzeige dieser Werte ist sowohl lokal möglich als auch über die Internet-Homepage der TLS. Im Teleskop wurden dazu entsprechende Fühler für Temperatur und Feuchte sowie die zugehörigen Sensormodule installiert. Nach Fertigstellung des gesamten Systems soll diese Klimaerfassung die bisherige Registrierung über Schreiber ersetzen (Fuhrmann, Pluto, Ziener).

Zur automatisierten Auswertung von CCD-Daten wurde ein Softwarepaket auf der Basis von IRAF-Routinen erstellt. Das Paket erlaubt die Durchführung von Reduktion, Astrometrie und Photometrie. Die Programme wurden insbesondere für die Auswertung der CCD-Aufnahmen des $2k \times 2k$ -CCD-Chips der TLS optimiert (Scholz).

Es wurden Suchmaschinen für die Online-Suche von Schmidt-Platten und Spektrenplatten entwickelt und in die Homepage der TLS integriert. Die Homepage des Instituts wurde zudem durch eine Bildergalerie mit gescannten Schmidt-Aufnahmen ergänzt (Brunzendorf, Froebrich, Schiller, Ziener).

Plattenscanner

Mit dem Tautenburger Plattenscanner TPS wurden im Jahr 2000 im Routinebetrieb etwa 200 Photoplatten gescannt (Högner, Laux, Froebrich, Brunzendorf).

Es wurde ein Scannerhandbuch erstellt, in dem die Digitalisierung von Photoplatten und ihre anschließende Auswertung erläutert werden (Brunzendorf).

Die Software zur Objektsuche und Bestimmung der Objektparameter wurde von der MRSP-Software auf den SExtractor (Bertin & Arnouts, 1996, A&ASS 117, 393) umgestellt, da letztgenannter eine höhere Empfindlichkeit und eine ausführliche Dokumentation besitzt (Brunzendorf).

Das Programmpaket zur Auswertung der digitalisierten Photoplatten wurde erweitert. Es umfaßt jetzt auch Routinen zum subpixelgenauen Zusammensetzen der einzelnen Streifen zu einem digitalen Abbild der Gesamtplatte sowie zur automatisierten Zentrierung und Rotation beliebig vieler Photoplatten auf eine Referenzplatte. Diese Routinen erlauben nun eine einfache und vollständig automatisierte digitale Überlagerung mehrerer Photoplatten und die Erzeugung von Mehrfarben-Kompositbildern (Froebrich, Brunzendorf).

Optikrechnungen

Es wurden umfangreiche Untersuchungen zum optischen Design von catadioptrischen Teleskopen abgeschlossen, welche speziell für Zwecke der Astrometrie ausgerichtet sind und

Öffnungen bis zu 1.5 m aufweisen (Laux, in Zusammenarbeit mit de Vegt, Hamburger Sternwarte; Zacharias, USNO Washington).

Für den Tautenburger Coudé-Echelle-Spektrographen wurde eine Faserkopplungsoptik (im Spektralbereich von 350 bis 900 nm) auf Basis einer Mikropupillen-Kopplung entworfen (Laux).

Für den geplanten Astrometriesatelliten *DIVA* wurden optische Designs auf der Basis von 3-Spiegel-Systemen mit Brennweiten von 11 000 mm bis 16 200 mm entwickelt und analysiert. Dabei zeigte sich, daß die 3-Spiegel-Systeme bezüglich der Bildgüte und der Verzeichnung sehr gute Charakteristika aufweisen (Laux).

4.2 Sonnensystem

In elf Ausgaben der MPCs erschienen 204 Positionen für 105 Planetoiden. Darunter sind fünf neue provisorische Bezeichnungen. An 627 im Jahr 2000 erfolgten Numerierungen war Tautenburg durch Beobachtungen beteiligt. Die Anzahl der nummerierten Tautenburger Entdeckungen erhöhte sich um 86 und stieg auf 314 an. Darunter sind 37 Objekte aus den KSO-ARI-Surveys mit L. D. Schmadel (Heidelberg). Dies ist der höchste, bisher in einem Jahr erreichte Zuwachs an Numerierungen. Für die Mehrzahl der Objekte wurden Namen vorgeschlagen. Die Anzahl der in mehr als nur der Entdeckungsoption beobachteten Tautenburger Planetoiden betrug am Jahresende 161, darunter sind 96 KSO-ARI-Objekte (Börngen).

4.3 Sternentstehung und junge Sterne

Ultrakompakte H II Gebiete und „heiße“ Molekülwolkenkerne

Eine interessante Region massereicher Sternentstehung ist der Komplex (ultra-)kompakter H II-Gebiete G9.62+0.19. Neben mehreren UCH II-Gebieten befindet sich auch ein heißer Molekülwolkenkern (G9.62+0.19 F) in dieser Region. Unsere Aufnahmen mit der thermischen Infrarot-Kamera SpectroCam 10 am 5-m-Hale-Teleskop erbrachten den Nachweis einer Quelle in der Nähe dieses Kerns bei einer Wellenlänge von 11.7 μm (Stecklum, Linz, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Brandl und Hayward, Ithaca).

Für das Objekt G9.62+0.19 wurden zudem vorhandene Daten aus verschiedenen Archiven (VLT, SCUBA) extrahiert. Für die VLT-ISAAC-Bilder in den NIR-Bändern J , H und K_s wurde eine IDL-basierte Reduktionspipeline erstellt. Ein Vergleich der mit ISAAC und dem adaptiven Optiksistem ALFA/OCASS am Calar Alto 3.5-m-Teleskop erhaltenen K_s -Bilder mit VLA-Radiokarten zeigt im Bereich der Radioposition des heißen Kerns ein Objekt. Unsere sorgfältige Astrometrie spricht jedoch nicht dafür, daß sich diese Infrarot-Quelle am Ort von G9.62+0.19 F befindet, wie von anderen Autoren (Testi et al. 1998) behauptet wird. Dies ist ein wichtiger Befund, da die Detektionen des heißen Kerns bei 11.7 und sogar 2.2 μm dem Standardmodell widersprechen, wonach Molekülwolkenkerne tief eingebettete und somit stark extinguierte kugelsymmetrische Objekte sind, die erst im FIR- bzw. submm-Bereich sichtbar werden. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, daß die IR-Quelle mit einer kürzlich gefundenen, vom heißen Kern ausgehenden molekularen Ausströmung in Verbindung steht (Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Feldt, Heidelberg; Hofner, Arecibo).

Die Analyse eines weiteren derartigen Objekts (W3(H₂O)) wurde abgeschlossen. Unsere SpectroCam 10-Aufnahmen konnten trotz weitaus höherer Empfindlichkeit und räumlicher Auflösung nicht den in der Literatur behaupteten Nachweis dieses heißen Kerns im 10 μm -Bereich (Keto et al. 1992) verifizieren. Unter Verwendung unserer Grenzen für den Strahlungsstrom und Daten hochauflöser interferometrischer Kontinuumsmessungen gelang es mit Hilfe des Monte-Carlo-Strahlungstransportprogramms, aus dem vom Gesamtspektrum von W3(H₂O) und des in unmittelbarer Nachbarschaft (6'' Abstand) gelegenen ultrakompakten H II-Gebiets W3(OH) die individuellen Beiträge zu separieren. Die resultierenden Modellparameter für W3(H₂O) sind im Einklang mit Ergebnissen interferometrischer Moleküllinienbeobachtungen. Demzufolge verhindern ca. 50 Größenklassen

Extinktion im 10- μm -Bereich die Detektion des heißen Kerns bei diesen Wellenlängen. Das Strahlungstransportmodell für das ultrakompakte H II-Gebiet W3(OH) konnte die beobachtete Wellenlängenabhängigkeit des Winkeldurchmessers reproduzieren. Gleichartige Untersuchungen für ein drittes Objekt dieser Art (G10.47+0.03) stehen kurz vor dem Abschluß (Stecklum, in Zusammenarbeit mit Henning, Pascucci, Jena; Brandl und Hayward, Ithaca).

Ausströmungen junger Sterne

Die Untersuchungen von Ausströmungen junger, sehr tief eingebetteter Sterne mit ISO-Beobachtungen wurden fortgesetzt. Für die Objekte Cep A und L1448 wurden die gemessenen Linienflüsse mit numerischen Simulationen der Kopfwellen verglichen. Für Cep A liefert ein Modell vom C-Schock-Typ mit einem dichten molekularen Gas ($1\text{--}3\cdot 10^6\text{ cm}^{-3}$) die beste Interpretation, wohingegen für L1448 zum Teil atomarer Wasserstoff und etwas geringere Dichten gefunden werden. Desweiteren wurden für dieses Projekt ISOCAM-Daten von Cep A, Cep E, NGC 6334, HH99, IC 348 und L1448 sowie ISOPHOT-Daten von L1157, IC1396W, L1211, Cep E, RNO15 FIR und HH211 mit der CIA- bzw. PIA-Software ausgewertet. In Ergänzung zu diesen Daten wurden JCMT-submm-Messungen der Ausströmung Cep E in verschiedenen molekularen Linien bearbeitet (Froebrich, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Smith, Armagh).

Um zusätzlich auch Informationen über die Eigenbewegungen der Objekte zu gewinnen, wurde mit der Auswertung von 1. Epoche-Aufnahmen der Objekte Orion B, Cep A, Cep E, HH 211, L1448, L1157, IC 1396, NGC 1333, IC 348, RNO 15 aus den Jahren 1995 bis 1998 begonnen, die mit der MAGIC-Kamera an den Teleskopen auf dem Calar Alto gewonnen wurden (Froebrich, Eislöffel).

Die Untersuchungen der Struktur der Jets von klassischen T Tauri-Sternen wurden fortgesetzt. WFPC2 Direktaufnahmen und STIS Langspalt-Spektren verbotener Emissionslinien, die mit dem HST gewonnen wurden, werden benutzt, um die Morphologie, Kinetik und Kollimation sowie Dichte- und Anregungsbedingungen dieser Objekte im Sub-Bogensekunden-Bereich zu erfassen und so die Struktur der Jets in der unmittelbaren Nähe ihrer Ausflußquelle zu verfolgen. Die Auswertung der sieben STIS Langspalt-Spektren des Jets von DG Tau, die parallel zur Ausflußrichtung orientiert in seitlichen Abständen von jeweils $0.07''$ aufgenommen wurden, ist abgeschlossen. Es wurden räumlich hochaufgelöste synthetische Bilder der Linienemission von $\text{H}\alpha$, [O I], [N II] und [S II] in jeweils vier „Geschwindigkeitsfenstern“ von je 125 km s^{-1} Breite für den gesamten Geschwindigkeitsbereich ($+50$ bis -450 km s^{-1}), darüber hinaus in fünf Fenstern von je 25 km s^{-1} Breite für den Niedergeschwindigkeitsbereich ($+60$ bis -70 km s^{-1}) erstellt. Diese zeigen, daß die Linienkomponente mit der höchsten Geschwindigkeit, die den Jet darstellt, den höchsten Kollimationsgrad ($\leq 0.1''$) besitzt und bis zu einer Entfernung von $D \sim 0.7''$ von DG Tau verfolgt werden kann. Dagegen zeigt die Niedergeschwindigkeitskomponente, die nur in unmittelbarer Nähe der Quelle ($D \leq 0.2''$) nachzuweisen ist, eine größere seitliche Ausdehnung ($\sim 0.2''$). Der Jet befindet sich auf der Achse einer birnenförmigen, rand-aufgehellten Blasenstruktur, die sich zwischen $0.4''$ und $1.5''$ von der Quelle erstreckt und als „bow shock“ interpretiert werden kann. Es zeigt sich, daß Geschwindigkeit und Dichte innerhalb des Jets sowohl in der Längsrichtung zur Ausflußquelle hin wie auch in der Querrichtung zu Jetachse hin ansteigen. Daraus kann gefolgert werden, daß die hohe zentrale Geschwindigkeit des Jets seitlich bis zu niedrigsten Geschwindigkeiten kontinuierlich abgebremst wird und dadurch der Kollimationsgrad des Jets in Ausflußrichtung stetig abnimmt (Eislöffel, Solf, in Zusammenarbeit mit Bacciotti und Ray, Dublin; Mundt und Camenzind, Heidelberg).

Mit der Auswertung von WFPC2-Aufnahmen der Umgebung von UZ Tau und FS Tau in den Schmalbandfiltern $\text{H}\alpha$, [S I] und [O II] sowie in den Breitbandfiltern F569W und F791W wurde begonnen. In 1.5 Bogensekunden Abstand von UZ Tau fanden wir ein Emissionslinien-Objekt. Dieses befindet sich etwa unter demselben Positionswinkel, für den Hirth et al. (1997) mittels Langspalt-Spektroskopie eine ausgedehnte Struktur der Linien-

emission gefunden hatten. In der Umgebung von FS Tau A wurden bislang keine Microjets gefunden. Die Aufnahmen zeigen jedoch auch den protostellaren Jet, der von FS Tau B (Haro 6-5) ausgeht. Hier sind feine Strukturen deutlich zu erkennen. Im Zusammenhang mit früheren bodengebundenen Beobachtungen sollen Aufschlüsse über die Kinematik in diesem Jet gewonnen werden (Woitas, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg; Ray und Bacciotti, Dublin).

Die Auswertung der Beobachtungsdaten in den Orion-Regionen ist weitgehend abgeschlossen (Eislöffel, Ziener).

Massenbestimmung von T Tauri-Sternen

Um Entwicklungsrechnungen junger Sterne zu prüfen, ist es seitens der Beobachtung notwendig, für zumindest einige dieser Objekte die Massen zu bestimmen. Eine direkte Massenbestimmung ist für spektroskopische Doppelsterne möglich, bei denen die Spektrallinien beider Komponenten sichtbar sind (SB2-Systeme), und bei denen die Inklination des Systems bekannt ist. Bei bedeckenden Systemen ergibt sich die Inklination unmittelbar aus der Lichtkurve. In einer großangelegten Kampagne wurden fünf aussichtsreiche junge spektroskopische Doppelsterne mit dem MSSO 40-inch-Teleskop Siding Springs, mit dem 1.5-m-Dänischen-Teleskop in La Silla und mit dem 1-m-Teleskop des Vainu Bappu Observatoriums (Indien) beobachtet. Bedingt durch die unterschiedliche geographische Länge und das gute Wetter konnten die Sterne fast 24 h lang mehrere Nächte lang beobachtet werden. An Hand dieser Daten konnte gezeigt werden, daß es sich bei dem von Wichmann und Mitarbeitern untersuchten Stern RX J1608.6-3922 nicht um einen Bedeckungsveränderlichen handelt. Der Rest des umfangreichen Datenmaterials wird zur Zeit noch ausgewertet (Guenther, in Zusammenarbeit mit Joergens und Neuhäuser Garching; Stout Batalha, Rio de Janeiro; Vijapurkar, Mumbai, Indien; Torres, Cambridge, USA; Fernández, Granada).

In einigen Jahren wird es mit Hilfe des VLT-Interferometers möglich sein, spektroskopische Doppelsterne mit Perioden von ~ 100 Tagen in nahen Sternentstehungsregionen aufzulösen und somit die Inklination vieler anderer SB2-Systeme zu bestimmen. Die im vergangenen Jahr begonnene Suche nach geeigneten Objekten für das VLTI wurde mit dem ESO 1.5-m-Teleskop und dem 2-m-Teleskop der Thüringer Landessternwarte fortgesetzt. Bis jetzt konnten 739 Spektren von 250 jungen Sternen gewonnen werden. Wir fanden, daß etwa 6% der jungen Sterne SB2-Systeme sind. Der Anteil spektroskopischer Doppelsterne liegt bei etwa 14%. Als besonders interessant erwies sich RX J1603.8-3938. Zum einen handelt es sich hierbei um den einzigen jungen Doppelstern mit einer Periode von mehr als fünf Tagen, dessen Bahn kreisförmig ist. Zum anderen zeigte sich, daß die beiden Komponenten einen Helligkeitsunterschied von 0.55 ± 0.05 Größenklassen aufweisen, obwohl die Massen der beiden Komponenten fast gleich sind. Mit bisherigen Entwicklungsrechnungen ist die Position dieser Sterne im HRD nicht zu erklären. Da der Helligkeitsunterschied zwischen jungen Sternen unterschiedlicher Masse im Infraroten sehr viel kleiner ist als im Optischen, erweisen sich viele SB1-Systeme bei einer Infrarotspektroskopie als SB2-Systeme. Zu diesem Zweck wurden mit Hilfe des Coudé-Spektrographen des 2.2-m-Teleskops auf dem Calar Alto und der MAGIC-Infrarotkamera Spektren von jungen SB1-Systemen aufgenommen (Guenther, in Zusammenarbeit mit Joergens und Neuhäuser Garching; Stout Batalha, Rio de Janeiro; Vijapurkar, Mumbai, Indien; Torres, Cambridge, USA; Fernández, Granada).

Auf der Grundlage wiederholter Messungen der relativen Positionen der Komponenten von 34 jungen Doppelsternsystemen über einen Zeitraum von 5 bis 10 Jahren wurde eine Untersuchung der Relativbewegung in diesen Systemen durchgeführt. Die Beobachtungsdaten wurden unter Verwendung von Speckle-Interferometrie im nahen Infraroten gewonnen. Angesichts einer Entfernung der Objekte von ca. 140 pc sollte für Systeme mit Separationen von weniger als $0.5''$ der Nachweis von Bahnbewegung möglich sein. Tatsächlich konnte in nahezu allen Systemen eine signifikante Relativbewegung der Komponenten festgestellt werden. Darüber hinaus ist es möglich, mit hoher Wahrscheinlichkeit auszuschließen, daß diese Relativbewegung andere Ursachen als Bahnbewegung hat. Nur im System RX J1546.1-2804 ist der „Begleiter“ vermutlich ein projizierter Hintergrund-

stern. Dieses Resultat stellt eine weitere Absicherung der Ergebnisse früherer Arbeiten zur Doppelsternstatistik dar. Diese haben in den hier betrachteten Sternentstehungsgebieten Taurus-Auriga und Scorpius-Centaurus eine Begleiter-Überhäufigkeit im Vergleich mit sonnennahen Hauptreihensternen ergeben (z. B. Leinert et al. 1993, Köhler et al. 2000). Die erhaltenen Bahnpunkte werden im Zusammenhang mit weiteren Beobachtungen zu Bahnbestimmungen für die Systeme und somit zu dynamischen Massen für T Tauri-Sterne führen. Dies ist insbesondere deshalb wichtig, weil im Bereich $M < 1M_{\odot}$ bislang keine empirischen Massenbestimmungen existieren, mit denen man die Ergebnisse verschiedener Modellrechnungen zur Vorhauptreihen-Entwicklung testen könnte. Die bislang erhaltenen Bahnstücke von bis zu 20° reichen jedoch noch nicht für Bahnbestimmungen aus. Als vorläufiger Ersatz wurde aus Computersimulationen einer großen Anzahl von Doppelsternbahnen mit verschiedenen Bahnparametern eine statistische Beziehung hergeleitet. Diese erlaubt es, aus den Beobachtungsdaten, also dem gegenwärtigen Abstand der Komponenten und der Geschwindigkeit des Begleiters auf einem kurzen Bahnstück, auf die mittlere Masse aller betrachteten Systeme zu schließen. Diese Ensemble-Masse ist unabhängig von weiteren theoretischen Annahmen. Das Ergebnis von $2M_{\odot}$ ist im Einklang mit der Vorstellung, daß T Tauri-Sterne Massen in der Größenordnung der Sonnenmasse besitzen. Im Rahmen der Fehlergrenzen ist es auch konsistent mit den Massen, die aus der Eintragung der Komponenten der betrachteten Systeme ins Hertzsprung-Russell-Diagramm und dem Vergleich mit mehreren Modellrechnungen zur Vorhauptreihen-Entwicklung folgen (Woitatz, in Zusammenarbeit mit Köhler, San Diego; Leinert, Heidelberg).

Doppelsterne

Bei K-Band-Beobachtungen von 49 klassischen T-Tauri-Doppelsternen wurde bei 34 Objekten eine Eigenpolarisation für beide Komponenten gefunden. Wie der Vergleich mit Ergebnissen aus Strahlungstransportsimulationen für eine mit einer Hydrodynamiksimulation berechnete zirkumstellare Scheibe zeigt, läßt sich die Polarisation als Folge der Lichtstreuung an kugelförmigen Staupartikeln in der zirkumstellaren Hülle und Scheibe erklären. Das Hauptergebnis dieser Untersuchungen ist, daß die Scheiben nicht zufällig orientiert, sondern hochgradig ausgerichtet sind. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit Simulationsergebnissen der Fragmentation eines Molekülwolkenkerns während der Kollapsphase, die eine Koplanarität der resultierenden Fragmente und zirkumstellaren Scheiben vorhersagen (Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Zinnecker, Potsdam).

Suche nach neuen T Tauri-Sternen

Um bessere Einblicke in die anfängliche Verteilung der Sternmassen insbesondere bei kleinen Massen zu gewinnen, wurden mit dem Multiobjekt-Spektrographen 2dF am 4-m-Anglo-Australischen Teleskop in Siding Springs 600 Spektren von Sternen in der Scorpius-Centaurus Sternentstehungsregion gewonnen. Dabei konnten überraschenderweise in dem nur sechs Quadratgrad großen Feld 100 neue junge Sterne entdeckt werden. Die Anzahl junger massearmer Sterne ist damit zwar überraschend hoch, aber noch verträglich mit der bisher angenommenen anfängliche Verteilung der Sternmassen. Um die photometrische Kalibration der Sterne zu verbessern, wurde das Feld auch mit dem WFI am 2.2-m-MPIA/ESO-Teleskop in La Silla beobachtet (Guenther, in Zusammenarbeit mit Preibisch, Bonn; Zinnecker, Potsdam).

Bok-Globulen

Zur Untersuchung des Magnetfeldes in Bok-Globulen wurden Polarisationskarten der Objekte CB 26, CB 54 und DC 253-1.6 bei $850 \mu\text{m}$ erstellt – die ersten Submillimeter-Polarisationskarten von Bok-Globulen überhaupt. Abgesehen davon, daß diese drei Quellen eine unterschiedliche Anzahl an Protosternen enthalten (CB 26: Einzelquelle, DC 253-1.6: Doppelkern; CB 54: junger Sternhaufen) und qualitativ unterschiedliche Polarisationsmuster aufweisen (CB 26 und DC 253: ausgerichtete Polarisationsvektoren; CB 54: keine Vorzugsrichtung der Polarisationsvektoren), wurden folgende Gemeinsamkeiten gefunden: Die gemessenen linearen Polarisationsgrade betragen jeweils einige Prozent, wobei ihr Betrag zu

den Gebieten höherer Intensität I hin abnimmt. Die aus den Polarisationsmustern abgeleiteten Magnetfeldstärken liegen in der gleichen Größenordnung wie die in anderen Molekülwolken und protostellaren Objekten gefundenen. Im Falle der Bok-Globule DC 253-1.6 wurde erstmalig ihre Doppelkernstruktur nachgewiesen. In Projektion auf die Himmelsebene ist dieser vermutliche Proto-Doppelstern nahezu senkrecht zur Magnetfeldrichtung orientiert (Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Launhardt, Caltech).

Modellierung des Kontinuums-Strahlungstransports

Das Monte-Carlo-Strahlungstransportprogramm wurde durch die Modellierung der Mehrfachstreuung elektromagnetischer Strahlung an sphäroidischen Staubpartikeln erweitert. Erstmals konnte damit der Strahlungstransport in einer zirkumstellaren Hülle mit ausgerichteten sphäroidischen Partikeln unter Berücksichtigung von Mehrfachstreuprozessen behandelt werden. Durch die Einführung der durch die Staubpartikelsymmetrieachsen gegebenen Vorzugsrichtung weisen Polarisationsmuster und Bilder eindimensionaler Staubeichteverteilungen im allgemeinen keine Zentralsymmetrie mehr auf. Die optischen Eigenschaften sphäroidischer Staubpartikel wurden mittels einer von Voshchinnikov und Farafonov (1993) entwickelten Methode berechnet. Das Strahlungstransportproblem wurde auf Grundlage der Monte-Carlo-Methode gelöst (Wolf, Henning, Stecklum 1999). Es wurden Testfälle erarbeitet, welche die korrekte numerische Umsetzung des Streumechanismus verifizieren. Als erste Anwendung wurden die lineare und zirkulare Polarisation in einer kugelförmigen zirkumstellaren Hülle mit perfekt ausgerichteten sphäroidischen Partikeln untersucht. Hierbei wurden Parameterraumstudien bezüglich der Eigenschaften der Staubpartikel und der zirkumstellaren Hülle durchgeführt (Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena, Voshchinnikov, Petersburg).

Das Monte-Carlo-Kontinuumsstrahlungstransport-Programm steht nunmehr einem größeren Nutzerkreis zur Verfügung. Die Modifikation des Programms zur Behandlung erheblicher optischer Tiefen (ca. 500 im V-Band) erlaubt nunmehr die Simulation heißer Molekülwolkenkerne, wobei die optischen Eigenschaften der Staubeilchen solcher Objekte anhand von Daten des Staublabors des AIU Jena beschrieben werden (Wolf, Linz, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Pascucci und Henning, Jena)

Es wurde ein Projekt zur Untersuchung der Physik der Klasse 0-Quellen begonnen. Erster Schritt in diesem Projekt ist die Auswertung und Analyse von SCUBA-Daten einer Reihe von bekannten oder vermuteten Klasse 0- und Klasse I-Quellen, die bei $450\ \mu\text{m}$ und $850\ \mu\text{m}$ aufgenommen wurden. Anhand der vorliegenden Daten sollen die spektrale Energieverteilung und räumlichen Profile aufgelöster Quellen gemessen werden, um sie später mit den Ergebnissen von Strahlungstransportsimulationen zu vergleichen (Eislöffel, Rengel Lamus, Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning und Steinacker, Jena; Ossenkopf, Köln; Hodapp, Hawaii).

4.4 Extrasolare Planeten

Die im vergangenen Jahr begonnene Suche nach massereichen Planeten um junge Sterne mit Hilfe von Direktaufnahmen wurde mit dem NTT, VLT und dem Calar Alto 3.5-m-Teleskop fortgesetzt. Obwohl dabei noch kein extrasolarer Planet entdeckt wurde, gelang die Entdeckung zweier Brauner Zwerge, die sich offenbar in einer Umlaufbahn um einen Stern befinden. Solche Objekte sind überaus selten, außer den beiden im Rahmen dieses Programms gefundenen Braunen Zwerge sind nur drei weitere Objekte dieser Art bekannt (Guenther, in Zusammenarbeit mit Neuhäuser, Eckart, Ott, Huélamo und Fernández, Garching; Alves, ESO; Brandner, Hawaii).

Die Suche nach Exoplaneten über eine Radialgeschwindigkeitsdurchmusterung von 160 Sternen der Spektraltypen F bis M wurde am McDonald Observatorium fortgesetzt. Kombiniert mit hochpräzisen Radialgeschwindigkeitsmessungen aus anderen Programmen zeigen diese Daten eindeutig langperiodische Variationen bei dem Stern Epsilon Eridani. Als Bahnelemente für einen Planeten ergeben sich eine Umlaufperiode von 6.9 Jahren, eine kleine Halbachse der Bahn von 3.3 AE, eine Geschwindigkeitsamplitude von 19 m/s und

eine Bahnexzentrizität von 0.6. Die Masse des Planeten beträgt $0.86 M_{\text{Jupiter}} \sin i$. Messungen des Ca II H&K S-Index ergaben, daß die langperiodischen Radialgeschwindigkeitsvariationen nicht durch stellare Aktivität verursacht werden können. Aufgrund der weiten Trennung zwischen Planet und Stern ($\approx 1''$) ist dieses System ein erstklassiger Kandidat für sowohl einen direkten abbildenden Nachweis des Planeten als auch seinen Nachweis über satellitengestützte Astrometrie (Hatzes, in Zusammenarbeit mit Cochran, McDonald Observatorium, USA).

Beobachtungen, welche den Zusammenhang zwischen stellarer Aktivität und gemessenen Radialgeschwindigkeiten untersuchen sollen, wurden am ESO 3.6-m-Teleskop unter Verwendung des hochauflösenden Coudé-Echelle-Spektrometers durchgeführt. Hierbei wurden mit einer spektralen Auflösung von 220 000 mehrere aktive Sterne über mindestens eine Rotationsperiode hinweg beobachtet. Ziel ist es, eine Korrelation zwischen Linienprofil- und Radialgeschwindigkeitsvariationen zu finden und damit ein Korrekturverfahren für den Einfluß stellarer Aktivität zu entwickeln (Els, Hatzes, in Zusammenarbeit mit Kürster, ESO; Endl, Wien; de Mello, Rio de Janeiro).

Ein Projekt zur Suche nach Staubscheiben um bekannte extrasolare Planetensysteme wurde am adaptiven Optik-System der ESO (ADONIS) begonnen. Die Detektion von Staubscheiben um solche Systeme soll Hinweise auf die Wechselwirkung zwischen der Planetenentstehung und der Entwicklung der verbleibenden zirkumstellaren Scheibe bringen (Els, in Zusammenarbeit mit Pantin, Paris; Marchis, Berkeley; Sterzik, ESO; Endl, Wien; Kürster, ESO).

Basierend auf dreidimensionalen Strahlungstransportsimulationen im MIR, Submillimeter- und Millimeterwellenlängenbereich wurde die Möglichkeit der indirekten Beobachtung eines Planeten anhand der von ihm in einer zirkumstellaren Scheibe um einen sonnenähnlichen Stern erzeugten Lücke untersucht. Wegen des extremen Intensitätskontrastes zwischen innerem und äußerem Scheibenbereich im nahen und mittleren Infrarot wird man eine solche Lücke in diesen Wellenlängenbereichen mit heutiger Beobachtungstechnik jedoch nicht abbilden können. Im Submillimeterbereich ist die Abbildung der – auf den simulierten Bildern – klar erkennbaren Lücke wegen der benötigten hohen Winkelauflösung ($\approx 10 \text{ mas}$) heutzutage ebenfalls nicht möglich. Im Gegensatz hierzu werden die in naher Zukunft verfügbaren MIR- und Submillimeter-Interferometer (z.B. MIDI am VLTI und ALMA) dieses Ziel erreichen. Während MIDI die Unterscheidung verschiedener Scheibenmodelle (mit/ohne Lücke) anhand der beobachteten Sichtbarkeitsverläufe ermöglichen wird, wird ALMA die Basis für die Bildrekonstruktion von Lücken und damit ebenfalls die Möglichkeit der indirekten Planetenentdeckung in protostellaren Scheiben bieten (Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena; Kley, Tübingen).

4.5 Entwickelte Sterne

Massenausströmungen von entwickelten Sternen, Planetarische Nebel

Die Untersuchungen der räumlich-kinematischen Struktur von bipolaren Planetarischen Nebeln, insbesondere der bei diesen Objekten beobachteten hochkollimierten Ausströmungen (Jets), anhand hochaufgelöster Langspalt-Spektren wurden weitergeführt. Im Vordergrund stand die Untersuchung von NGC 7009 („Saturn-Nebel“), der sich durch ausgeprägte bipolare Morphologie und Kinematik sowie durch komplexe Verteilung der Anregungsbedingungen auszeichnet. Eingebettet in einen ausgedehnten Halo, umfaßt der Nebel eine prominente länglich-ellipsoidale „Innere Schale“, die von einer schwächeren „Äußeren Schale“ umgeben ist, sowie zwei (bipolare) Paare kompakter Kondensationen („Polkappen“ und „Ansaen“), die außerhalb der Inneren Schale nahe deren Symmetrieachse angeordnet sowie durch niedrige Anregung und hohe Ausströmungsgeschwindigkeiten gekennzeichnet sind. Die Auswertung der mit Hilfe der f/12-Kamera des 2.2-m-Coudé-Spektrographen am Calar Alto Observatorium gewonnenen Langspalt-Spektren der Linien von H_{α} , He II $\lambda 6560$, [O III] $\lambda 5007$, [N II] $\lambda \lambda 6548, 6583$ und [S II] $\lambda \lambda 6716, 6731$, die unterschiedliche Anregungsbedingungen repräsentieren, wurde abgeschlossen. Die Beobachtungsdaten ermöglichen, die

(dreidimensionale) Schichtung der unterschiedlichen Anregungsbedingungen aufzudecken, sowie die detaillierte räumlich-kinematische Struktur der verschiedenen Komponenten des Nebels mit Hilfe einfacher kinematischer Modelle abzuleiten. Für den Halo ergeben sich eine Expansionsgeschwindigkeit von 19 km s^{-1} und ein kinematisches Alter von 15 000 Jahren. Die Innere Schale, deren Alter 1250 Jahre beträgt, zeigt eine Schichtung, bei der nach außen hin der Anregungsgrad systematisch abnimmt, die Geschwindigkeiten dagegen zunehmen. Die Zunahme der letzteren in der Äquatorebene von 17 km s^{-1} für He II auf 21 km s^{-1} für [N II] ist deutlich verschieden von der entsprechenden Zunahme in polarer Richtung von 20 km s^{-1} auf 48 km s^{-1} . Für die jet-ähnlichen Ansaen wurden typische Geschwindigkeiten von $180\text{--}200 \text{ km s}^{-1}$ und ein Alter von etwa 600 Jahren gefunden. Die entsprechenden Werte für die Polkappen betragen 65 km s^{-1} und 780 Jahre. Die Orientierung der bipolaren Ausflußrichtung der Polkappen weicht um etwa 35° von jener der Ansaen ab; keine dieser Richtungen stimmt mit der Orientierung der Symmetrieachse der Inneren Schale überein. Diese Abweichungen deuten hin auf zeitliche Änderungen der Ausströmungsrichtung infolge von Präzessionsbewegungen der Ausflußquelle (Solf).

Spektroskopisch veränderliche Sterne

Im Rahmen des DFG-Projektes „Erzwungene Pulsationen in Doppelsternsystemen“ wurde die Auswertung der Radialgeschwindigkeitsvariationen der ersten Sterne abgeschlossen (21 Her, γ Gem, HD 169981). Durch Vergleich der in den eigenen photometrischen Daten und in den Hipparcos-Messungen gefundenen Minima in der Lichtkurve von HD 169981 mit der spektroskopischen Bahn konnte gezeigt werden, daß HD 169981 ein bisher nicht bekannter Bedeckungsveränderlicher ist. Für alle drei Sterne wurden die Bahnparameter deutlich präzisiert und für 21 Her konnte auch eine Apsidendrehung nachgewiesen werden. In keinem der Fälle gab es jedoch Hinweise auf Kurzzeitpulsationen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hildebrandt, Scholz und Schönberner, Potsdam; Panov, Sofia; Andrievsky, Egorova und Korotin, Odessa).

Die im Archiv der TLS vorhandenen alten photographischen Sternspektren wurden systematisch geordnet, der Katalog der Spektren wurde völlig überarbeitet (Högner, Lehmann, Ludwig, Ziener).

Die Untersuchung der Radialgeschwindigkeitsvariationen des bedeckungsveränderlichen β Cep-Doppelsterns EN Lac wurde abgeschlossen. Es konnte ein Mehrfrequenzmodell der nichtradialen Pulsationen des Sterns erstellt werden, welches auch die Langzeit-Amplitudenmodulation der drei Hauptpulsationsmoden beschreibt. Erstmals werden die Linienprofilvariationen beschrieben, die eng mit den Radialgeschwindigkeitsperioden korreliert sind. Im weiteren soll durch eine Momentanalyse der Linienprofile eine Modenidentifikation der nichtradialen Pulsationen des Sterns erfolgen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hildebrandt und Scholz, Potsdam; Harmanec und Slechta, Prag; Aerts, Leuven; Božić, Zagreb; Eenens, Mexico-City; Holmgren, Brandon University; Mathias, Nice; Yang, Victoria).

Das Beobachtungsmaterial zu dem Bedeckungsveränderlichen AR Cas (B4 V) wurde durch die gezielte Aufnahme von Spektren in den Zeiten der primären und sekundären Bedeckungen ergänzt und die Beobachtung abgeschlossen. Die begonnene Auswertung soll neben einer genauen Bahnbestimmung auch Aussagen über die physikalischen Parameter des Systems durch eine Untersuchung der Linienprofilvariationen während der Bedeckungsphasen erbringen (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Holmgren, Brandon University; Yang, Victoria).

Radialgeschwindigkeitsvariationen von Riesensternen

Im Rahmen eines umfangreichen Beobachtungsprogramms wurde mit einer Radialgeschwindigkeitsdurchmusterung von 100 Sternen der Spektraltypen G bis K mit dem ESO-1.5-m-Teleskop verbunden mit dem FEROS-Spektrographen begonnen. Diese Riesensterne weisen multiperiodische Radialgeschwindigkeitsvariationen mit Zeitskalen von mehreren Tagen bis zu hunderten von Tagen auf. Die kurzperiodischen Variationen sind p-Moden-Oszillationen, wohingegen die langperiodischen Schwankungen entweder g-Moden oder toroidale Pulsa-

tionen darstellen, auf Oberflächenstrukturen auf den Sternen zurückgehen oder aber auch auf massearme Begleiter zurückgeführt werden könnten. Das Ziel dieses Programms besteht in einer Frequenzanalyse der kurzperiodischen Schwankungen für asteroseismische Untersuchungen und in der Erklärung der Natur der langperiodischen Variationen. Eine erste Analyse der Radialgeschwindigkeitsmessungen weist daraufhin, daß mit dem FEROS-Spektrographen relative stellare Radialgeschwindigkeiten mit besser als 5 m/s Genauigkeit gemessen werden können (Hatzes, in Zusammenarbeit mit L. Pasquini, ESO; O. Von der Lühe und J. Setiawan KIS, Freiburg; A. Kaufer, ESO; L. Da Silva und R. De La Reza, ON Rio; R. De Medeiros, U. Rio Grande du Norte; A. Weiss, MPA-Garching; L. Girardi, Padova; M. P. Mauro, Aarhus).

Kataklysmische Veränderliche

Mit dem Tautenburger Nasmyth-Spektrographen wurden Spektren der Nebellinien des VY Scl-Sterns BZ Cam im Minimum der optischen Lichtkurve gewonnen. Durch deren Auswertung konnte, zusammen mit den photometrischen Daten, eine Analyse der Anregungsmechanismen des Nebels durchgeführt werden (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Greiner, Rau, Schwarz und Scholz, Potsdam; Tovmassian und Charnshyan, Mexico-City; Orio, Turin).

Braune Zwerge und sehr massearme Sterne

Die im Vorjahr begonnenen Untersuchungen von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen in offenen Sternhaufen wurden fortgesetzt. Im Haufen IC 4665 konnten mit Hilfe von Farben-Helligkeits-Diagrammen 114 neue Kandidaten identifiziert werden, die vermutlich massearme Haufenmitglieder sind. Mit derselben Methode wurden in den sehr jungen Haufen in der Umgebung der Sterne ϵ Ori und δ Ori Populationen von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen gefunden (Scholz, Eislöffel).

An der Auswertung der WFI-Aufnahmen zur Untersuchung Brauner Zwerge in Sternentstehungsgebieten wurden weitergearbeitet (Eislöffel, López Martí, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg).

Es wurde die photometrische Variabilität von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen im offenen Sternhaufen IC 4665 untersucht. Die dazu verwendeten Zeitserienbilder entstammen einer Beobachtungskampagne mit dem ESO/MPG-WFI am 2.2-m-Teleskop vom Vorjahr. Für ca. 40 000 Objekte wurden Zeitserien der relativen Helligkeiten bestimmt. Die Lichtkurven von 190 Kandidaten, die photometrisch als sehr massearme Haufenmitglieder identifiziert worden sind, wurden analysiert und auf Anzeichen von periodischer und nicht-periodischer Variabilität untersucht. Für 13 Sterne mit Massen $< 0.3 M_{\odot}$ und fünf Braune Zwerge konnten photometrische Rotationsperioden bestimmt werden. Es stellte sich heraus, daß sehr massearme Objekte signifikant schneller rotieren als Sterne mit Massen im Bereich der Sonnenmasse. Außerdem erlauben die Variabilitäts-Studien Aussagen über die Oberflächenaktivität. Sehr massearme Objekte zeigen demnach deutlich weniger Aktivität als massereichere Sterne (Scholz, Eislöffel, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg).

Im sonnennahen M-Zwerg Dreifachsystem LHS 1070 ist für das enge Paar LHS 1070 BC aus 22 Messungen von Positionswinkel und projizierter Separation eine erste Bestimmung der Bahnparameter und der System-Masse gewonnen worden. Die Beobachtungen dieses engen Systems mit einer großen Halbachse von $0.446''$ wurden in den Jahren 1993 bis 2000 unter Verwendung von Speckle-Interferometrie und adaptiver Optik im nahen Infrarot durchgeführt. Leinert et al. (2000) haben mit Hilfe der theoretischen Masse-Leuchtkraft-Beziehungen von Baraffe et al. (1998) und Chabrier et al. (2000) Massen von $M_B = 0.080\text{--}0.083 M_{\odot}$ und $M_C = 0.079\text{--}0.080 M_{\odot}$ abgeleitet. Wenn man die Parallaxe von LHS 1070 zugrunde legt, die von Altena et al. (1995) zu $0.135''$ bestimmt haben, ergibt sich aus den Bahnparametern eine dynamische System-Masse von $M_{B+C} = (0.138 \pm 0.003) M_{\odot}$. Der Fehler der Parallaxe verursacht jedoch eine zusätzliche Unsicherheit dieser Masse von ca. 30%. Deshalb ist es gegenwärtig noch nicht möglich, die Qualität der genannten theoretischen Ergebnisse zu bewerten und definitiv über den stellaren oder substellaren Charakter

von LHS 1070 B und C zu entscheiden. Unsere Meßergebnisse sind jedoch ausreichend präzise, um diese Fragen im Zusammenhang mit einer besseren Parallaxenbestimmung zu beantworten, die in näherer Zukunft durch astrometrische Weltraummissionen gewonnen werden wird (Woitas, in Zusammenarbeit mit Leinert und Jahreiß, Heidelberg).

4.6 Milchstraßensystem

Sonnennahe Sterne

Die spektroskopische Untersuchung von Sternen mit großen Eigenbewegungen wurde fortgesetzt. Große Eigenbewegungen sind ein Indiz für kleine Entfernungen und deshalb ein wichtiges Selektionskriterium bei der Suche nach sonnennahen Sternen. Eigenbewegungskataloge wie der LHS- und der NLTT-Katalog enthalten eine große Anzahl von Sternen mit ungenauen oder unvollständigen Informationen über Helligkeiten, Spektraltyp und Entfernung. Im Rahmen eines Schlechtwetter-Ersatz-Programms wurden in drei Beobachtungskampagnen mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto für weitere 25 Sterne Spektren geringer Auslösung aufgenommen, aus denen Spektraltypen und spektroskopische Parallaxen bestimmt werden. Die meisten Sterne erwiesen sich wiederum als M-Zwerg. Die Auswertung ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, in Zusammenarbeit mit R.-D. Scholz, Potsdam; H. Jahreiß, Heidelberg).

Offene Sternhaufen

Die photometrischen und kinematischen Untersuchungen an offenen Sternhaufen (M36, NGC 2194, NGC 4103, NGC 5281, NGC 4755) wurden fortgeführt. Ziel war zunächst die Identifikation von Haufenmitgliedern anhand von Eigenbewegungs- und Farbindices. Hieran schloß sich die Bestimmung der Haufenalter, der Entfernungen und der Massenfunktion (IMF) an. Mit Ausnahme von NGC 2194 betragen die Haufenalter 16...45 Millionen Jahre und die Entfernungen 1.3...2.2 kpc. Die Massenfunktionen konnten im Bereich $10^{0...1}$ Sonnenmassen durch Potenzgesetze mit haufenspezifischen Exponenten $\Gamma = -1.23...-1.68$ approximiert werden. Dieser Exponent stimmt gut mit dem von Salpeter (1955) ermittelten Wert $\Gamma = -1.35$ überein (Brunzendorf, in Zusammenarbeit mit Sanner, Geffert, Altmann und Will, Bonn).

Im Gebiet der kürzlich entdeckten sehr nahen und jungen Tucana-Assoziation (Entfernung: 45 pc, Alter: 10–40 Mio. Jahre) wurde nach weiteren, schwächeren Mitgliedern gesucht. Dazu dienten SuperCosmos-Messungen von UK-Schmidt-Platten in drei Farbbereichen (B_J , R , I) und verschiedener Epochen, die eine Eigenbewegungsbestimmung erlaubten. Die bisher bekannten Mitglieder dieser Assoziation sind ausnahmslos Hipparcos-Sterne und reichen bis zum Spektraltyp M0. Die neuen schwächeren Tucana-Kandidaten, die anhand ihrer Eigenbewegung und Farbe ausgewählt wurden, sollten daher späte M-Zwerg und Braune Zwerg sein. Bei relativ schlechtem Wetter konnten die Kandidaten mit $11 < R < 16$ und nur einige der noch schwächeren Kandidaten am 3.6-m-Teleskop der ESO spektroskopiert werden (Eislöffel, in Zusammenarbeit mit R.-D. Scholz, Potsdam).

Kugelsternhaufen

Modellen der dynamischen Entwicklung von Kugelsternhaufen zufolge bilden sich in deren Kernen enge Doppel- oder Mehrfachsternsysteme, wobei die dabei freigesetzte Energie in Bewegungsenergie von Sternen übertragen wird, deren Geschwindigkeiten die Entweichgeschwindigkeit des Haufens um ein Vielfaches übersteigen können. Der Nachweis von Sternen, die aus dem Gravitationspotential von Kugelsternhaufen entweichen, ist von großer Bedeutung für das Verständnis der dynamischen Entwicklung dichter Sternhaufen und deren Konsequenzen für die Entwicklung des galaktischen Halo. In Anbetracht der großen Anzahl zu untersuchender Objekte in einem relativ großen Feld sind genaue Eigenbewegungsdaten die einzige effektive Methode, Kandidaten für entweichende Haufensterne zu finden, wobei die Schwierigkeit in der Kleinheit der Eigenbewegungen von Kugelsternhaufen liegt. Im Rahmen einer Suche nach Quasaren auf Tautenburger Schmidtplatten haben wir in den Feldern um die beiden Kugelsternhaufen M3 und M92 Eigenbewegungen für

alle Objekte bis zur Grenzreichweite bestimmt. Die Auswertung einer sehr großen Anzahl von Platten mit einer Zeitbasis von etwa drei Jahrzehnten zusammen mit den guten astrometrischen Eigenschaften des Tautenburger Schmidt-Teleskops resultiert in Genauigkeiten (≤ 1 mas/yr), die vergleichbar sind mit den von *Hipparcos* erreichten, hier jedoch für vollständige Stichproben von Sternen bis zu $B \approx 19$. Aus dieser Datenbasis wurde in beiden Feldern je eine Stichprobe von etwa 20 Kandidaten mit signifikanter Eigenbewegung in den Halos bzw. außerhalb der Haufen gefunden, deren Eigenbewegungsvektoren und *UBV*-Farbindizes mit der Annahme des Ursprungs im Haufen verträglich sind. Die Kandidaten sollen mit dem Hobby-Eberly-Teleskop mit hoher Auflösung spektroskopiert werden, um ihre chemische Zusammensetzung und Radialgeschwindigkeiten zu bestimmen. Im M3-Feld sind für zwei unserer Kandidaten bereits von Pilachowski et al. (2000, AJ 119, 2895) Radialgeschwindigkeiten mit dem WIYN-3.5-m-Teleskop bestimmt worden, wobei sich die Annahme der Haufenzugehörigkeit bestätigte (Meusinger, Brunzendorf in Zusammenarbeit mit R.-D. Scholz, Potsdam; M. Irwin, Cambridge; I. Ivans, Austin).

Altersbestimmungen von Kugelsternhaufen spielen eine Schlüsselrolle zur Bestimmung einer Untergrenze des Alters des Universums. Allerdings ist die Bestimmung des Alters der Kugelsternhaufen außerordentlich schwierig. Das Problem besteht nicht nur in einer begrenzten Genauigkeit der Beobachtungen, sondern vor allem in der bisher verwendeten sehr subjektiven Art und Weise, wie aus einem Satz verschiedener stellare Entwicklungswege (beispielsweise Modelle unterschiedlicher chemischer Häufigkeiten) jenes Modell ausgewählt wird, welches am verträglichsten mit den Beobachtungen ist. Um die Altersbestimmung zu verbessern, wurde daher eine neue Methode entwickelt, die eine objektivere Auswahl des besten Modells aus einem Satz von Modellen ermöglicht. Da diese neue Methode auf *Sahas W*- und der χ^2 -Statistik beruht, ist sie frei von subjektiven Einflüssen. Die mit dieser neuen Methode bestimmten Werte des Alters der Kugelsternhaufen NGC 6397, M92 und M3 betragen 14.0 (13.8–14.4), 14.75 (14.50–15.40) bzw. 16.0 (15.9–16.3) Mrd. Jahre mit einer statistischen Sicherheit von 99 % (Rengel Lamus, in Zusammenarbeit mit Bruzual und Mateu, CIDA, Merida).

Soft Gamma Repeater

Im Vorjahr wurde über die Entdeckung eines kompakten Sternhaufens als möglichem Geburtsort des Soft Gamma Repeaters 1900+14 berichtet. Im Berichtszeitraum standen organisatorische Aktivitäten im Vordergrund, die dem Ziel dienten, eine potentielle generelle Entstehung dieser seltenen Objektklasse in kompakten Sternhaufen zu überprüfen (Klose, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Vrba, Flagstaff, USA; Hartmann, Clemson, USA; Gelpert und Greiner, Potsdam).

4.7 Extragalaktische Astronomie

Galaxiengruppen und Galaxienhaufen

Die Dichte von Galaxien mit aktiver Sternbildung in den Außenbereichen von Galaxienhaufen ist ein Maß der Massenakkretionsrate bei $z = 0$ und somit eine direkte Probe der CDM-Theorie der kosmischen Strukturbildung. Wir haben 19 IRAS-Quellen im Gebiet des Perseushaufens mit optischen Galaxien identifiziert, von denen 17 aufgrund ihrer Rotverschiebung als Haufenmitglieder identifiziert wurden, während zwei weitere IRAS-Galaxien entferntere Hintergrundsysteme sind. In der Entfernung des Perseushaufens sind nur leuchtstarke Infrarotgalaxien von IRAS detektiert worden. Die Stichprobe der IRAS-Perseus-Galaxien repräsentiert daher die Galaxienpopulation des Haufens mit starker Sternbildungsaktivität. Für alle 19 IRAS-Galaxien wurden Direktaufnahmen mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto bei einem typischen Seeing von etwa $1''$ gewonnen, die eine bessere morphologische Bewertung ermöglichen als zuvor. Viele IRAS-Galaxien zeigen morphologische Pekuliaritäten, die auf gravitative Wechselwirkungen mit nahen Galaxien oder mit dem Haufenpotential hinweisen und die mit der Infrarot-Leuchtkraft bzw. dem Infrarot-Exzeß korreliert sind. Dieses Ergebnis stützt die Vorstellung, daß gravitative Störungen von Galaxien ein wichtiger Auslösungsmechanismus für heftige Sternbildungsaktivität sind.

Andererseits finden wir eine Reihe von morphologisch gestörten Haufengalaxien, die keine IRAS-Quellen sind. Wir finden weiterhin, daß die IRAS-Galaxien signifikant schwächer zum Haufenzentrum konzentriert sind, schwächer sowohl als die typischen hellen Haufengalaxien als auch die pekuliaren Nicht-IRAS-Galaxien. Eine naheliegende Erklärung für diese Unterschiede ist, daß IRAS-Galaxien die gasreiche und aktiv sternbildende Komponente der gerade in den Haufen einfallenden, aber durch verschiedene Prozesse bereits morphologisch gestörten Galaxien repräsentieren, während die pekuliaren Nicht-IRAS-Galaxien mit Systemen zu identifizieren sind, die das Haufenzentrum bereits durchlaufen haben und infolge des Stoßdrucks des Haufengases ihrer interstellaren Materie weitgehend entledigt worden sind. Da die Zeitskala der Zerstreung der stellaren Komponenten der Galaxien größer ist als die des Abstreifens der Gasreservoirs, können letztere während ihrer ersten oder sogar zweiten Passage durch das Kerngebiet nahe des Haufenzentrums beobachtet werden, während IRAS-Galaxien stärker auf die Außengebiete konzentriert sein sollten (Meusinger, Brunzendorf).

Die bisher bekannte Stichprobe von Galaxien des Perseushaufens ist unvollständig bezüglich der Galaxien mit geringen Flächenhelligkeiten (LSB-Galaxien: $\mu_B(0) \geq 23 \text{ mag}/\square''$). Mit dem Ziel einer systematischen Suche nach LSB-Galaxien im Perseushaufen haben wir ein tiefes Bild der Haufenregion ausgewertet, welches durch die digitale Überlagerung von 58 blauempfindlichen Tautenburger Schmidtplatten erhalten worden war (siehe Jahresbericht für 1999). Die erneute Überprüfung der photometrischen Kalibration dieses Bildes führte zu einer Nullpunktverschiebung der zuvor verwendeten Helligkeitsskala um $+0.13 \text{ mag}$. Die neuerliche Profilanalyse aller ca. 1000 zuvor selektierten Galaxien ergibt eine Stichprobe von 78 LSB-Kandidaten mit linearem Durchmesser $d_{26} \geq 10h_{50}^{-1} \text{ kpc}$, darunter etwa 40 Kandidaten hoher Priorität. Um deren Haufenzugehörigkeit zu testen, wurden für 15 dieser Galaxien mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto Spektren aufgenommen; die Auswertung der Spektren ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, Krieg, Froeblich).

Das langfristige Supernova-Überwachungsprogramm des inneren Gebietes der Perseushaufens wurde weitergeführt. CCD-Aufnahmen mit dem Tautenburger Schmidt-Teleskop und mit dem 2.2-m-Teleskop des DSAZ haben die bisherige Datenbasis um fünf auf nunmehr 193 Beobachtungsepochen erweitert und die Gesamtkontrollzeit der Überwachung entsprechend vergrößert. Die Ergebnisse sollen Einschränkungen von Szenarien der Sternentstehung in Kühlungsflüssen von Galaxienhaufen ermöglichen (Meusinger, Brunzendorf, in Zusammenarbeit mit Pollas, OCA Caussols; Turatto, Padua; Szécsényi-Nagy, Budapest).

Ultraleuchtstarke Infrarot-Galaxien

Infrarot-Galaxien mit Quasar-ähnlichen Leuchtkräften werden generell im Zusammenhang mit gravitativen Wechselwirkungen von Galaxien diskutiert. Insbesondere wird angenommen, daß das Phänomen der Superstarbursts in den Ultraleuchtkräftigen Infrarotgalaxien (ULIRGs) in späten Stadien der gravitativen Verschmelzung angeregt wird, wenn sich die Kerne der wechselwirkenden Galaxien bereits auf etwa $1 \dots 2 \text{ kpc}$ genähert haben. Wir haben eine der leuchtstärksten ULIRGs der IRAS 2 Jy-Stichprobe, IRAS 03158+4227, daraufhin im Detail untersucht. In früheren Untersuchungen ist argumentiert worden, daß diese Galaxie vermutlich eine späte Verschmelzungsphase repräsentiert, da der Kern der optischen Galaxie nicht auflösbar ist. Aus der Auswertung von Spektren sowie von optischen und NIR-Direktaufnahmen mit dem 2.2-m-Teleskop und dem 3.5-m-Teleskop auf dem Calar Alto finden wir starke Hinweise dafür, daß die ULIRG-Phase von IRAS 03158+4227 durch die Wechselwirkung zweier Riesengalaxien mit einem projizierten Kernabstand von etwa $75 h_{50}^{-1} \text{ kpc}$ angeregt wird, was einem frühen Zustand der Verschmelzung entspräche. Es ist folglich zu vermuten, daß die ULIRG-Aktivität auch in frühen Phasen der gravitativen Wechselwirkung ausgelöst werden kann. Wenn ULIRGs wie IRAS 03158+4227 nicht eine sehr seltene Ausnahme darstellen, ist eine wichtige Konsequenz, daß der projizierte Abstand der wechselwirkenden Galaxien kein brauchbares Maß für den Entwicklungszustand der Kernaktivität bietet. Als ein solches ist er aber mitunter verwendet worden,

z.B. um die wichtige Frage eines entwicklungs-mäßigen Zusammenhangs von ULIRGs und nicht-thermischer Kernaktivität (AGNs) zu klären (Meusinger, Stecklum, Brunzendorf).

Quasare, AGNs

Die spektroskopischen Beobachtungen von QSO-Kandidaten aus dem Tautenburger Variabilitäts-Eigenbewegungs-Survey (VPM-Survey) im Feld um M3 wurden fortgesetzt. Trotz schlechter Wetterbedingungen konnten in einer dreitägigen Beobachtungskampagne mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop des DSAZ Spektren geringer Dispersion von weiteren 18 Kandidaten mit $B < 19.5$ gewonnen werden. Es wurden 16 QSOs und Seyfert 1-Galaxien sicher identifiziert. Die *a priori* abgeschätzte Erfolgsrate der Suchmethode von ca. 40 % wurde damit überboten. Zusammen mit den Ergebnissen früherer spektroskopischer Nachfolgebeobachtungen steht jetzt eine Stichprobe von insgesamt 102 QSOs mit $B \leq 19.5$ aus diesem Feld für die statistische Untersuchung der Langzeitvariabilität von Quasaren zur Verfügung. Auch für die derart erweiterte Stichprobe zeigt sich, daß sich die bisher nachgewiesenen VPM-QSOs hinsichtlich der Verteilungen von Farbindices, Rotverschiebungen und Leuchtkräften nicht signifikant von QSO-Stichproben aus herkömmlichen Farbsurveys unterscheiden (Meusinger, in Zusammenarbeit mit R. D. Scholz, Potsdam; Irwin, Cambridge).

Die Suche nach QSOs im M92-Feld anhand von Variabilität und fehlender Eigenbewegung (VPM-Durchmusterung) wurde vorläufig abgeschlossen. Die Selektionseffekte der VPM-Durchmusterung sowie die Eigenschaften der VPM-selektierten Quasarstichprobe wurden ausführlich untersucht und mit konventionellen spektroskopischen und Mehrfarbendurchmusterungen verglichen. Es zeigt sich, daß die photometrische Meßgenauigkeit den dominierenden Einflußfaktor darstellt. Sie ist im wesentlichen eine Funktion der scheinbaren B -Helligkeit der Objekte. Andere Auswahleffekte, wie die Anzahl an Photoplatten, die Variabilitätszeitskalen der QSOs oder die konkrete Wahl der Detektionsschwellen, sind demgegenüber von untergeordneter Bedeutung. Die VPM-Durchmusterung weist damit fundamental andere Auswahleffekte als konventionelle spektroskopische oder Mehrfarbendurchmusterungen auf. Um so erstaunlicher ist, daß die Eigenschaften konventioneller und VPM-QSOs keine statistisch signifikanten Unterschiede hinsichtlich Flächendichte, UV-Exzeß, Kontinuumsverlauf oder Äquivalentbreiten der Emissionslinien zeigen. Auch wurde unter den 58 VPM-QSOs im M92-Feld kein Objekt einer bislang evtl. noch unbekannt Population von QSOs entdeckt (Brunzendorf, Meusinger).

Im Ergebnis der Suche nach QSOs haben wir im M92-Feld einen unerwartet hohen Anteil von Galaxien mit prominenten, aber ausschließlich schmalen Emissionslinien (NELGs) geringer Rotverschiebung ($z < 0.3$) gefunden, die nicht als eine zufällige Stichprobe normaler Feldgalaxien anzusehen sind (siehe Jahresbericht für 1999). Zur Klärung der physikalischen Natur dieser Objekte wurden im Rahmen einer Beobachtungskampagne mit CAFOS am 2.2-m-Teleskop auf dem Calar Alto Spektren für alle 22 NELGs hoher und mittlerer Priorität gewonnen. Die Spektren haben eine höhere spektrale Auflösung und ein besseres Signal-zu-Rausch-Verhältnis als die früher zur Abschätzung der Rotverschiebung gewonnenen und werden eine hinreichend genaue Bestimmung diagnostischer Linienverhältnisse ermöglichen. Damit soll insbesondere die Frage beantwortet werden, ob die variablen NELGs AGNs beherbergen, welche die Ursache für die gemessenen großen Variabilitätsindizes sein könnten. Desweiteren wurden für alle 22 NELGs Direktaufnahmen zur Bewertung von Morphologie und Umgebung gewonnen. Für 10 NELGs höchster Priorität wurde zudem eine Zeitserie photometrischer Daten zur Überprüfung der auf Schmidt-Platten gemessenen Variabilität durchgeführt. Die Auswertung der Daten ist noch nicht abgeschlossen (Meusinger, Brunzendorf).

Gamma-Ray Bursts

Die Kooperationsbeziehungen zu anderen GRB-Gruppen des In- und Auslands wurden weiter ausgebaut. Das Institut wurde u. a. in das ESO-Langzeitprogramm zur Erforschung der Natur der Bursts und ihrer Muttergalaxien involviert. Halbautomatische Bildauswerterroutinen für eine erste schnelle Datenreduktion wurden dazu entwickelt. Auf dem Calar

Alto wurde das Langzeit-Projekt einer NIR-Polarimetrie von GRB-Afterglows fortgesetzt. Die numerische Auswerterroutine dazu wurde weiter verfeinert. Target-of-Opportunity-Beobachtungen mit dem 3.5-m-Teleskop betrafen die Fehlerboxen der Bursts 000301C, 000418 und 000615. Bei GRB 000301C gelang derart erstmalig das Setzen einer oberen Schranke an den Grad der linearen Polarisierung eines Afterglows im NIR. Der Afterglow von GRB 000418 wurde im Rahmen des Projektes entdeckt und anschließend in einer großen internationalen Beobachtungskampagne verfolgt. Dies war u. a. erst mals eine dem Calar Alto zuschreibbare Erstentdeckung eines GRB-Afterglows (im Berichtszeitraum wurden weltweit nur sechs GRB-Afterglows im Optischen/NIR entdeckt). Das Tautenburger Schmidt-Teleskop wurde für schnelle Nachfolgebeobachtungen der Bursts 000418, 000424, 000615 und 000630 herangezogen. Für die Bursts 000424 und 000615 gelang weltweit kein Nachweis eines Afterglows im Optischen/NIR (sog. „dark bursts“), der Afterglow von 000630 war bereits 1 Tag nach dem Burst außerhalb der Grenzüberschneidung des 2-m-Teleskops. Beobachtungen in Tautenburg betrafen zudem einen anfänglich als potentiellen GRB-Afterglow interpretierten Ausbruch eines LBVs im Virgohaufen. Die Publikation hierzu ist in Arbeit. Die Ergebnisse der anderen Beobachtungen flossen wieder in eine Vielzahl von Publikationen ein (Klose, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Fischer, Jena; Greiner, Potsdam; Bailer-Jones, Feldt, Hippler, Kasper, Mundt, Thiele und Weiss, Heidelberg; Noeske und Papaderos, Göttingen; Feulner, München; Vrba und Henden, Flagstaff, USA; Hartmann, Clemson, USA; Masetti, Palazzi und Pian, Bologna; Castro-Tirado, Madrid; Gorosabel, Kopenhagen, u. v. a. m.).

5 Diplomarbeiten, Dissertationen, Habilitationen

5.1 Diplomarbeiten

Abgeschlossen:

Scholz, A.: Photometrische Variabilität von Braunen Zwergen und sehr massearmen Sternen

5.2 Dissertationen

Abgeschlossen:

Brunzendorf, J.: Suche nach Quasaren anhand einer Variabilitäts-Eigenbewegungs-Durchmusterung auf digitalisierten Schmidtplatten

Wolf, S.: Dreidimensionaler Kontinuumsstrahlungstransport basierend auf der Monte-Carlo-Methode, Grundlagen und Anwendungen

Laufend:

Froebrich, D.: Ausströmungen der Klasse 0-Quellen

Linz, H.: Der stellare Gehalt heißer Molekülwolkenkerne

López Martí, B.: Untersuchungen von Braunen Zwergen in Sternentstehungsgebieten und in jungen Sternhaufen

Rengel Lamus, M.: Physik der Klasse 0-Quellen

6 Projekte am Institut und Beobachtungszeiten

6.1 Projekte und Kooperationen mit anderen Instituten

DFG-Projekt „Die Natur variabler Galaxien mit prominenten schmalen Emissionslinien geringer Rotverschiebung“ (Meusinger, Brunzendorf).

DFG-Projekt „Hochauflösende polarimetrische Untersuchungen junger stellarer Objekte“ (Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning, Jena).

DFG-Projekt „Erzwungene Pulsationen in den Atmosphären früher Doppelsterne“ (Lehmann, in Zusammenarbeit mit Hildebrandt und Scholz, Potsdam; Panov, Rozhen-Observatorium, Bulgarien).

Im Rahmen der Verbundforschung gefördertes Projekt: „Untersuchungen der Struktur und Kollimation von Tauri-Jets mit dem HST“ (Eislöffel, Solf, Woitas, in Zusammenarbeit mit Bacciotti, Florenz; Mundt, Heidelberg; Ray, Dublin).

Im Rahmen der Verbundforschung gefördertes Projekt: „Untersuchungen der Klasse 0-Quellen und ihrer Ausströmungen mit ISO“ (Eislöffel, Froebrich, in Zusammenarbeit mit Smith, Armagh).

DFG-Projekt „Untersuchungen von Braunen Zwergen in Sternentstehungsgebieten und in jungen Sternhaufen“ (Eislöffel, López Martí, in Zusammenarbeit mit Mundt, Heidelberg).

DFG-Projekt „Physik der Klasse 0-Quellen“ (Eislöffel, Rengel Lamus, Stecklum, Wolf, in Zusammenarbeit mit Henning und Steinacker, Jena; Ossenkopf, Köln; Hodapp, Hawaii).

DFG-Projekt „Der stellare Gehalt ‘heißer’ Molekülwolkenkerne“ (Stecklum, Linz).

Im Rahmen der Verbundforschung gefördertes Projekt: „10 μ m-Weitfeld-Kamerasystem als Meßeinrichtung zur Interferometrie am Large Binocular Telescope (LBT)“ (Stecklum, in Zusammenarbeit mit Pfau und Henning, Jena).

Das vom DAAD geförderte Projekt: „Entstehung von Doppelsternen in Sternhaufen“ (Eislöffel, Guenther, Stecklum, in Zusammenarbeit mit Bouvier und Duchene, Grenoble) wurde abgeschlossen.

6.2 Beobachtungszeiten

Am 2-m-Teleskop wurden 169 Stunden mit der CCD-Kamera im Schmidt-Fokus, 219 Stunden mit dem Coudé-Echelle-Spektrographen und 42 Stunden mit dem Nasmyth-Spektrographen beobachtet sowie 13 Stunden Tests durchgeführt. Die deutliche Reduzierung der Beobachtungszeiten relativ zum Vorjahreszeitraum war letztlich bedingt durch die fast fünfmonatige Stilllegung des Teleskops aufgrund der Sanierung des Kuppelfußbodens (siehe unter 4.1).

7 Auswärtige Tätigkeiten

7.1 Nationale und internationale Tagungen

Conference on Disks, Planetesimals and Planets, Puerto de la Cruz, Tenerife (Spanien).
Januar: Wolf (Vortrag)

Calar-Alto-Kolloquium, MPA Heidelberg. März: Klose (Vortrag), Woitas (Vortrag)

Symposium „Dynamics of Star Clusters and the Milky Way“, Heidelberg. März: Meusinger (2 Poster)

IAU Symposium 200 „The Formation of Binary Stars“ Potsdam. April: Guenther (Vortrag), Eislöffel (Poster), Wolf, Stecklum (Vortrag und Poster mit Henning, AIU Jena), Woitas (Poster)

Star Formation 2000, Ringberg (Tegernsee). Juni: Eislöffel (Vortrag), Woitas (Vortrag)

Workshop „High-Mass Star Formation: An Origin in Clusters“, Volterra. Juni: Stecklum (Vortrag mit Henning, AIU Jena, Poster mit Apai, AIU Jena)

Workshop „Science with the LBT“, Ringberg. Juli: Stecklum

First NEON Euro summer school, Calar Alto. Juli: López Martí

IAU Symposium 202, Manchester. August: Eislöffel, Hatzes

- Tagung der Astronomischen Gesellschaft, Bremen. September: Brunzendorf (3 Poster), Meusinger (3 Poster), Hatzes (Vortrag), Eislöffel (Poster), Froebrich (Vortrag), Scholz (Vortrag)
- XXXII Young European Radio Astronomers Conference (YERAC), Granada (Spanien). September: Linz (Vortrag)
- Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era, Rom, Italien, C.N.R. Headquarters. Oktober: Klose (Poster)
- DFG-Kolloquium zum Schwerpunktprogramm „Physik der Sternentstehung“, Bad Honnef. Oktober: Eislöffel (Vortrag), Froebrich (Vortrag), Linz (Vortrag), López Martí (Vortrag), Rengel Lamus, Stecklum (Vortrag), Wolf (Vortrag)
- International Conference „Emission Lines from Jet Flows“, Isla Mujeres, Mexico. November: Woitas (Poster)
- 20th Texas Symposium on Relativistic Astrophysics, Austin, Texas, USA. Dezember: Klose (Poster)

7.2 Vorträge und Gastaufenthalte

- ESO Garching. Januar bis März: Stecklum (Gastaufenthalt)
- MPE Garching. Februar: Guenther (Gastaufenthalt)
- Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble. Februar: Eislöffel (Gastaufenthalt)
- Stiftung Volkssternwarte Trebur. März: Klose (Vortrag)
- Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn. März: Wolf (Gastaufenthalt, Vortrag)
- Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg. März: Froebrich (Gastaufenthalt)
- MPE Garching, ESO Garching. Juni: Guenther (Gastaufenthalt)
- Centre de Recherche Astronomique de Lyon. Juni: Eislöffel (Gastaufenthalt)
- Departament d'Astronomia i Astrofísica de l'Universitat de València, Valencia. Juni: López Martí (Gastaufenthalt)
- Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble. Juni: Eislöffel (Gastaufenthalt)
- California Institute of Technology, Los Angeles, USA. Juli: Wolf (Gastaufenthalt, Vortrag)
- Tage der Schulastronomie, Rodewisch. Juli: Meusinger (Vortrag)
- MPE Garching. September/Okttober: Guenther (Gastaufenthalt)
- Instituto de Astrofísica de Andalucía, Granada. Oktober/November: Guenther (Gastaufenthalt)
- Laboratoire d'Astrophysique, Observatoire de Grenoble. Dezember: Guenther (Gastaufenthalt, Vortrag)
- DIVA Kick-Off Meeting, Friedrichshafen. Dezember: Laux (Vortrag)
- US Naval Observatory, Flagstaff, AZ, USA. Dezember: Stecklum (Gastaufenthalt, Vortrag)

7.3 Beobachtungsaufenthalte, Meßkampagnen

- März:* 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Feldt, Chalabaev, Le Coarer, Le Mignant, Stecklum (2 Nächte); 1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (5 Nächte)
- April:* 2.2-m, ESO, La Silla, Chile: Stecklum, Apai, Eislöffel, Feldt (2 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Scholz, Irwin (3 Nächte); D1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Joergens, Guenther (6.8 Nächte); 1.0-m, VBO, Indien: Vijapurkar, Guenther (4 Nächte); 40-inch, MSSO, Siding Springs: Guenther (10 Nächte)

Mai: 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Neuhäuser, Guenther (2 Nächte); NTT, ESO, La Silla, Chile: Neuhäuser, Guenther (3 Nächte); D1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Joergens, Guenther (2.9 Nächte)

Juni: NTT, La Silla, Chile: Neuhäuser, Guenther (1 Nacht); 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (4 Nächte)

Juli: 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (9 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Brunzendorf (6 Nächte); 2.2-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (2 Nächte); 1.5-m, ESO, La Silla, Chile: Guenther (5 Nächte); JCMT (SCUBA), Hawaii, USA: Waters, Launhardt, Lazarian, Steinacker, Wolf (2 Nächte)

August: 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (3 Nächte)

September: 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (7 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Stelzer, Guenther (2.5 Nächte); 80-cm-Teleskop Wendelstein: Guenther, König (1 Nacht)

Oktober: 2.7-m, McDonald Observatory: Hatzes, Saar (9 Nächte); Hubble Space Telescope: Ray, Mundt, Davis, Eislöffel (7 Orbits)

November: 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (5 Nächte); 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Scholz, Eislöffel, Schilbach (2 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Guenther, Joergens (8 Nächte); 2.2-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Meusinger, Froebrich (2 Nächte)

Dezember: 3.6-m, ESO, La Silla, Chile: Els (3 Nächte); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Eislöffel, Mundt, Barrado y Navascues (7 Nächte); NTT, ESO, La Silla, Chile: Wolf, Bacmann, Fischer, Henning, Klein (2 Nächte); Hubble Space Telescope: Ray, Mundt, Davis, Eislöffel (7 Orbits); 1.55-m, USNO, Flagstaff, USA: Stecklum, Vrba (4 Nächte)

Service-Beobachtungen:

VLT 8-m Kueyen, Paranal, Chile: Guenther (12 Stunden); VLT 8-m Kueyen, Paranal, Chile: Joergens, Guenther (6 Stunden); VLT 8-m Antu, Paranal, Chile: Neuhäuser, Guenther (11 Stunden); WHT, La Palma: Greimel, Guenther, Neuhäuser (1 Nacht); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Neuhäuser, Guenther (2 Nächte); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Froebrich, Eislöffel (3 Nächte)

Target of Opportunity-Programme:

VLT 8-m, Paranal, Chile: van den Heuvel, Greiner, Klose, Stecklum (1 Stunde); 3.5-m, DSAZ Calar Alto, Spanien: Klose, Stecklum, Fischer (3 Stunden); Klose, Feulner, Castro-Tirado, Greiner, Lehmann (2 Stunden)

8 Sonstiges

Wie auch in den Vorjahren kamen sehr viele Anfragen von Schulklassen und anderen Besuchergruppen nach Führungen durch das Institut. Durch die Bautätigkeit im Gelände und in der Kuppel konnten leider nur für etwa 250 Personen Führungen ermöglicht werden. Im Institut fanden zum wiederholten Male Dreharbeiten zu wissenschaftlichen TV-Sendungen statt.

9 Veröffentlichungen

9.1 In Zeitschriften und Büchern

Erschienen:

Bacciotti, F., Mundt, R., Ray, T.P., Eislöffel, J., Solf, J., Camenzind, M.: Hubble Space Telescope STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tauri: Structure and Kinematics on Subarcsecond Scales. *Astrophys. J.* **537** (2000), 49

- Börngen, F.: J. S. Bach auch astronomisch geehrt. *Forum Kirchenmusik* **51** (2000) Heft 3, 16
- Burkert, A., Stecklum, B., Henning, Th., Fischer, O.: Multi-wavelength imaging of the peculiar Vela Molecular Ridge nebula BBW 192E. *Astron. Astrophys.* **353**, (2000), 153
- Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Greiner, J., Klose, S., Feulner, G., Hopp, U.: Discovery of the optical counterpart of the gamma-ray burst GRB 991208 with the 2.2-m telescope at Calar Alto. *Calar Alto Newsletter*, Issue 1/2000
- Davis, C.J., Smith, M.D., Eisloffel, J.: New, high-resolution, near-infrared observations of HH1. *Mon. Not. R. Astron. Soc.* **318** (2000), 747
- Eisloffel, J.: Parsec-scale molecular H₂ outflows from young stars. *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 236
- Eisloffel, J., Rodríguez, L.F., Mundt, R., Ray, T.P.: Collimation and Propagation of Stellar Jets. In: Mannings, V., Boss, A., Russell, S. (eds.): *Protostars and Planets IV* (2000), 815
- Eisloffel, J., Smith, M.D., Davis, C.J.: Spectroscopy of molecular hydrogen in outflows from young stars. *Astron. Astrophys.* **359** (2000), 1147
- Endl, M., Kürster, M., Els, S.: The planet search program at the ESO Coudé Echelle Spectrometer. I. Data modeling technique and radial velocity precision tests. *Astron. Astrophys.* **362** (2000), 585
- Feldt, M., Henning, Th., Stecklum, B.: Massereiche Sterne – Entstehung und Frühphasen. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 950
- Froebrich, D., Meusinger, H.: A search for LSB dwarf galaxies in the M81 group on digit ally stacked Schmidt plates. *Astron. Astrophys., Suppl. Ser.* **145** (2000), 229
- Galama, T.J., Tanvir, N., Vreeswijk, P.M., Wijers, R.A. M.J., Groot, P.J., Rol, E., van Paradijs, J., Kouveliotou, C., Fruchter, A.S., Masetti, N., Pedersen, H., Margon, B., Deutsch, E.W., Metzger, M., Armus, L., Klose, S., Stecklum, B.: GRB 970228 – another supernova. *Astrophys. J.* **536** (2000), 185
- Guenther, E.W., Stelzer, B., Neuhäuser, R., Hillwig, T.C., Durisen, R.H., Menten, K.M., Greimel, R., Barwig, H., Englhauser, J., Robb, R.R.: A multi-wavelength study of young stars in the Taurus-Auriga star-forming region. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 206
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: A Search for Planets Around Hyades Stars Using the Keck Telescope. *SPIE* **4005** (2000), 252
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: The Radial Velocity and Spectral Line Bisector Variability of Polaris. *Astron. J.* **120** (2000), 979
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D., McArthur, B., Baliunas, S.L., Walker, G.A.H., Campbell, B., Irwin, A.W., Yang, S., Kürster, M., Endl, M., Els, S., Butler, R.P., Marcy, G.W.: Evidence for a Long-period Planet Orbiting Epsilon Eridani. *Astrophys. J., Lett.* **544** (2000), 145
- Hildebrandt, G., Scholz, G., Lehmann, H.: Radial velocity and magnetic field observations with TRAFICOS. *Astron. Nachr.* **321** (2000), 115
- Klose, S.: Neue Rätsel um Gammabursts. *Sterne Weltraum* **39** (2000), 836
- Klose, S., Stecklum, B., Masetti, N., Pian, E., Palazzi, E., Henden, A.A., Hartmann, D.H., Fischer, O., Gorosabel, J., Sánchez-Fernández, C., Butler, D., Ott, Th., Hippler, S., Castro-Tirado, A.J., Greiner, J., Bartolini, C., Guarnieri, A., Piccioni, A., Benetti, S., Ghinassi, F., Magazzú, A., Hurley, K., Noeske, K., Papaderos, P., Vreeswijk, P.M.: The very red afterglow of GRB 000418 – further evidence for dust extinction in a GRB host galaxy. *Astrophys. J.* **545** (2000), 271

- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Döbereiner, S., Dennerl, K.: An Extrasolar Giant Planet In an Earth-like Orbit. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), L33
- Meusinger, H., Brunzendorf, J., Krieg, R.: IRAS galaxies in the Perseus cluster. *Astron. Astrophys.* **363** (2000), 933
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Petr, M.G., Brandner, W., Huélamo, N., Alves, J.: Spectrum and proper motion of a brown dwarf companion of the T Tauri star CoD – 33°7795. *Astron. Astrophys., Lett.* **360** (2000), L39
- Neuhäuser, R., Brandner, W., Eckart, A., Guenther, E.W., Alves, J., Ott, Th., Huélamo, N., Fernández, M.: On the possibility of ground-based direct imaging detection of extra-solar planets: the case of TWA-7. *Astron. Astrophys., Lett.* **354** (2000), 9
- Reimann, H.-G., Linz, H., Wagner, R., Relke, H., Käußl, H.U., Dietzsch, E., Sperl, M., Hron, J.: TIMMI2: a new multimode mid-infrared instrument for the ESO 3.6-m telescope. In: Iye, M., Moorwood, A.F., (eds.): *SPIE* **4008** (2000), 1132
- Relke, H., Sperl, M., Hron, J., Käußl, H.U., Linz, H., Reimann, H.-G., Wagner, R.: Advanced instrument control and data reduction software for TIMMI2: the new midinfrared camera for the ESO 3.6-m telescope. In: Lewis, H. (ed.): *SPIE* **4009** (2000), 440
- Roth, M.M., Bauer, S.M., Dionies, F., Fechner, T., Hahn, T., Kelz, A., Paschke, J., Popow, E., Schmoll, J., Wolter, D., Laux, U., Altmann, W.: PMAS Design and Integration. *SPIE* **4008** (2000), 28
- Roth, M.M., Laux, U., Heilemann, W.: PMAS fiber spectrograph: design, manufacture, and performance. *SPIE* **4008** (2000), 58
- Ryabchikova, T.A., Savanov, I.S., Hatzes, A.P., Weiss, W.W., Händler, G.H.: Abundance Analysis of roAp Stars VI. 10 Aql and HD 122970. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 981
- Sanner, J., Altmann, M., Brunzendorf, J., Geffert, M.: Photometric and Kinematic Studies of Open Star Clusters II: NGC 1960 (M36) and NGC 2194. *Astron. Astrophys.* **357** (2000), 471
- Setiawan, J., Pasquini, L., da Silva, L., Hatzes, A., von der Lühe, O., Kaufer, A., Girardi, L., de la Reza, R., de Medeiros, J.R.: A study of the activity of G and K giants through their precise radial velocity; Breaking the 10-m/s accuracy with FEROS. *Messenger* **102** (2000), 13
- Solf, J.: A high-resolution long-slit spectroscopic study of the various bipolar outflow components in M 2-9 (“Butterfly Nebula”). *Astron. Astrophys.* **354** (2000), 674
- Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Guetter, H.H., Hartmann, D.H., Klose, S.: The Discovery of a High Mass Embedded Cluster near SGR 1900+14. *Astrophys. J., Lett.* **533** (2000), L17
- Woche, M., Laux, U., Papamastorakis, J.: A dichroic beam splitter for convergent beams. *SPIE* **4008** (2000), 109
- Woitas, J., Leinert, Ch., Jahreiß, H., Henry, T., Franz, O., Wasserman, L.: The nearby M-dwarf system Gliese 866 revisited. *Astron. Astrophys.* **353** (2000), 253
- Wolf, S., Henning, Th.: Accelerated Self-Consistent Radiative Transfer based on the Monte-Carlo Method. *Computer Phys. Commun.* **132** (2000), 166

Eingereicht, im Druck:

- Castro-Tirado, A.J., Sokolov, V.V., Castro Ceron, J.M., Greiner, J., Jensen, B., Hjorth, J., Tofte, S., Pedersen, H., Gorosabel, J., Masetti, N., Palazzi, E., Pian, E., Sagar, R., Mohan, V., Pandey, A.K., Pandey, S.B., Vreeswijk, P., Rol, E., Zapatero-Osorio, M.R., Caon, N., Dodonov, S.N., Afanasiev, V.L., Moiseev, A.V., Blake, C., Dalton, G., Heinlein, D., Henden, A., Hudec, R., Wijers, R., Hopp, U., Feulner, G., Dreizler, S., Klose, S., Stecklum, B., Paredes, J.M., Marti, J., Hurley, K.: The extraordinarily bright beamed optical afterglow of GRB 991208 and its host galaxy. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- de Vegt, C., Laux, U., Zacharias, N.: A new generation of catadioptric telescopes for high precision astrometric sky mapping of faint stars. *Astron. J.*, eingereicht
- Fischer, O., Klose, S.: Kosmische Gammastrahlungsausbrüche – Leuchtfeuer gewaltiger Sternexplosionen. *Astronomie Raumfahrt*, im Druck
- Guenther, E.W., Torres, G., Stout Batalha, N., Joergens, V., Neuhäuser, R., Vijapurkar, J., Mundt, R.: RXJ1603.8–3938 – a surprising pre-main sequence spectroscopic binary. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Guenther, E.W., Neuhäuser, R., Huélamo, N., Brandner, W., Alves, J.: Infrared spectrum and proper motion of the brown dwarf companion of HR 7329 in Tucanae. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Henning, Th., Lapinov, A., Schreyer, K., Stecklum, B., Zinchenko, I.: The luminous very young stellar object IRAS 12326-6245 and its massive molecular outflow. *Astron. Astrophys.*, akzeptiert
- Henning, Th., Feldt, M., Stecklum, B., Klein, R.: High-resolution imaging of ultracompact HII regions. III. G11.11–0.40 and G341.21–0.21. *Astron. Astrophys.*, akzeptiert
- Henning, Th., Wolf, S., Launhardt, R., Waters, R.: Measurements of the magnetic field geometry and strength in Bok globules. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Jahreiß, H., Scholz, R.-D., Meusinger, H., Lehmann, I.: Spectroscopic distance estimates for faint LHS and NLTT stars. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Klose, S., Greiner, J., Hartmann, D.: Kosmische Gammastrahlungsausbrüche. Teil 1: Beobachtungen. *Sterne Weltraum*, eingereicht
- Klose, S., Greiner, J., Hartmann, D.: Kosmische Gammastrahlungsausbrüche. Teil 2: Modelle. *Sterne Weltraum*, eingereicht
- Lehmann, H., Harmanec, P., Aerts, C., Bozic, H., Eenens, P., Hildebrandt, G., Holmgren, D., Mathias, P., Scholz, G., Slechta, M., Yang, S.: A new analysis of the radial velocity variations of the eclipsing and spectroscopic binary EN Lacertae. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Lehmann, H., Hildebrandt, G., Panov, K.P., Scholz, G.: HD 169981 – an overlooked photometric binary? *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Lehmann, H., Hildebrandt, G., Andrievsky, S.M., Panov, K.P., Scholz, G.: Velocity variabilities of the spectroscopic binaries 21 Her and γ Gem. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Leinert, Ch., Jahreiß, H., Woitas, J., Zucker, S., Mazeh, T., Eckart, A., Köhler, R.: Dynamical mass determination for the very low mass stars LHS 1070 B and C. *Astron. Astrophys.*, im Druck
- Martínez, V., López Martí, B., Pons-Bordería, M.J.: Does the Galaxy Correlation Length Increase with the Sample Depth? *Astrophys. J., Lett.*, eingereicht
- Meusinger, H.: Quasare – eine permanente Herausforderung der Astronomie. *Astronomie Raumfahrt*, im Druck

- Preibisch, Th., Guenther, E., Zinnecker, H.: A multi-object spectroscopic search for low-mass Pre-Main Sequence Stars in the Upper Scorpius OB Association. *Astron. J.*, im Druck
- Sanner, J., Brunzendorf, J., Will, J.-M., Geffert, M.: Photometric and kinematic studies of open star clusters. III. NGC 4103, NGC 5281, and NGC 4755. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Woitas, J., Köhler, R., Leinert, Ch.: Orbital motion in T Tauri binary systems. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Wolf, S., Voshchinnikov, N.V., Henning, Th.: Multiple scattering of polarized radiation by non-spherical grains: first results. *Astron. Astrophys.*, eingereicht
- Wolf, S.: Inverse Raytracing based on the Monte-Carlo Method. *Astron. Astrophys.*, eingereicht

9.2 Konferenzbeiträge

Erschienen:

- Brunzendorf, J., Meusinger, H.: Variability and proper motion selected QSOs in the M 92 field. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 87
- Castro-Tirado, A.J., Gorosabel, J., Greiner, J., Klose, S., Mohan, V., Sagar, R., Bond, I., Rattenbury, N., Yock, Ph., Vrba, F., Henden, A., Luginbuhl, C., Guarnieri, A., Zapatero-Osorio, M.R., Zhu, J., Hudec, R., Guziy, S., Shlyapnikov, A., Palazzi, E., Masetti, N., Frontera, F., Costa, E., Feroci, M., Piro, L.: Recent Optical/Near-IR Observations of GRBs. In: Kippen, R.M., Mallozi, R.S., Fishman, G.J. (eds.): *Gamma-Ray Bursts. Proc. 5th Huntsville Symp. 1999. Am. Inst. Phys. Conf. Proc.* **526** (2000), 313
- Cochran, W.D., Hatzes, A.P.: The McDonald Observatory Planetary Search: Results from Phases I and II. Division of Planetary Sciences. *Am. Astron. Soc.* **32** (2000), 3202
- Eislöffel, J., Smith, M.D., Davis, C.J.: Spectroscopy of Molecular Hydrogen in Outflows from Young Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 54
- Eislöffel, J., Scholz, A.: Photometric Variability and Rotation in Brown Dwarfs. In: Kessel-Deynet, O., Burkert, A. (eds.): *Star Formation 2000* (2000),
- Froebrich, D., Eislöffel, J., Smith, M.D.: FIR observations of molecular outflows. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 18
- Guenther, E., Klose, S., Vrba, F.: NIR spectroscopic observations of the SGR 1900+14 M Stars. In: Kippen, R.M., Mallozi, R.S., Fishman, G.J. (eds.): *Gamma-Ray Bursts. Proc. 5th Huntsville Symp. 1999. Am. Inst. Phys. Conf. Proc.* **526** (2000), 825
- Handler, G., Paunzen, E., Garrudo, R., Guzik, J.A., Beach, T.E., Medupe, R., Changnon, F., Shobbrook, R.R., Matthews, J.M., Ryabchikova, T.A., Hatzes, A.P.: Radial Pulsation of the roAp Star HD 122970? In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): *The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **203** (2000), 490
- Hatzes, A.P., Mkrtchian, D.E., Kanaan, A.: Pulsational Radial Velocity Studies of roAp Stars γ Equulei, 33 Librae, HD 134214, HR 1217, and HD 122970. In: C. Ibanoglu (ed.): *Variable Stars as Essential Astrophysical Tools. NATO Sci. Ser. C: Mathematical and physical sciences* **544** (2000), 397
- Hatzes, A.P., Cochran, W.D.: Radial Velocity Searches for Extra Solar Planets from Keck and McDonald Observations. In: Bergeron, J., Renzini, A. (eds.): *From Extrasolar Planets to Cosmology. The VLT Opening Symposium. ESO Astrophys. Symp.* (2000), 539

- Kannaan, A., Hatzes, A.P.: Radial Velocity Studies of Pulsations in roAp Stars: γ Equ Revisited". In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 489
- Klose, S.: Gamma-Ray Bursts in the 1990's – a Multi-wavelengths Scientific Adventure. In: Schielicke, R.E. (ed.): New Astrophysical Horizons. Rev. Mod. Astron. **13** (2000), 129
- Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O.: Polarimetric Studies of Gamma-Ray Burst Afterglows. In: Kippen, R.M., Mallozi, R.S., Fishman, G.J. (eds.): Gamma-Ray Bursts. Proc. 5th Huntsville Symp. 1999. Am. Inst. Phys. Conf. Proc. **526** (2000), 323
- Klose, S.: Supernovae in the Gamma-Ray Burst catalog, Gamma-Ray Bursts in the Supernova catalog? In: Aubourg, É. et al. (eds.): Relativistic Astrophysics. Proc. 19th Texas Symp., Paris, Frankreich. Nucl. Phys. B **80** (2000), CD-ROM 06/18
- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: Are there Jupiters in the Alpha Centauri system? Results from the ESO CES planet search on La Silla. IAU Symp. **202** (2000), 32
- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: The ESO radial velocity program Current status and results. IAU Symp. **202** (2000), 5
- Leinert, Ch., Ligorì, S., Woitas, J.: A Variability Study of Haro 6-10. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), 54
- Meusinger, H., Thon, R.: Galactic Chemical Evolution and Damped Lyman alpha Absorbers. In: Weiss, A., Abel, T., Hill, V. (eds.): The first stars. Springer, 321
- Meusinger, H., Thon, R.: Viscous models for the long-term evolution of the galactic disc based on dynamical instabilities. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **16** (2000), 39
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M.: A proper motion search for stars escaping from globular clusters with high velocities. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **16** (2000), 40
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: Variable narrow emission line galaxies. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **17** (2000), 86
- Meusinger, H., Brunzendorf, J.: IRAS galaxies in the Perseus cluster A 426. In: Schielicke, R.E. (ed.): Astron. Ges. Abstr. Ser. **17** (2000), 87
- Mkrtichian, D.E., Hatzes, A.P.: Echelle-Diagrams for roAp Stars. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 455
- Mkrtichian, D.E., Hatzes, A.P., Panchuk, V.E.: Asteroseismology with Spatial Resolution: Prospects for Rapid RV-Spectroscopy of roAp Stars. In: C. Ibanoglu (ed.): Variable Stars as Essential Astrophysical Tools. NATO Sci. Ser. C: Mathematical and physical sciences **544** (2000), 405
- Mkrtichian, D.E., Kusakin, A.V., Koval, V.A., Akan, M.C., Ibanoglu, C., Paunzen, E., Weiss, W.W., Lopez de Coca, P., Rolland, A., Costa, V., Olivares, J.I., Hobart, M.A., Hatzes, A.P., Malanushenko, V.P., Devlen, A., Ozturk, A., Papparó, M., Krisciunas, K., Percy, J., Thompson, S., Handler, G., Burnashev, V.I., Movchan, A.I.: 1995-1998 Large-Scale Campaigns on Lambda Boo Star 29 Cygni. In: Szabados, L., Kurtz, D.W. (eds.): The Impact of Large-Scale Surveys on Pulsating Star Research. IAU Coll. 176, Budapest 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser. **203** (2000), 455

- Mundt, R., Bacciotti, F., Ray, T., Eisloffel, J., Solf, J., Camenzind, M.: HST/STIS Spectroscopy of the Optical Outflow from DG Tau. In: Raga, A. (ed.): *Emission Lines from Jet Flows*. 26
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Alves, J., Eckart, A., Ott, T., Huélamo, N., Fernández, M., Cuby J.-G.: Ground-based infrared imaging search for sub-stellar companions next to young nearby stars. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 41
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner, W., Petr, M., Huélamo, N., Ott, T., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Cuby J.-G.: Direct Imaging Search for Sub-stellar Companions Next to Young Nearby Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 9
- Neuhäuser, R., Guenther, E., Brandner, W., Alves, J., Eckart, A., Ott, T., Huélamo, N., Fernández, M., Cuby, J.-G.: Ground-based Infrared Imaging Search for Planetary Companions Next to Young Nearby Stars. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 85
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner, W., Alves, J., Eckart, A., Ott, T., Huélamo, N., Fernández, M., Cuby, J.-G.: Infrared imaging search for sub-stellar companions next to young nearby stars. *Am. Astron. Soc.* **195** (2000), 7802
- Pearson, N.S., Saar, S.H., Hatzes, A.P., Paulsen, D.: Effects of Stellar Magnetic Activity on High Resolution Line Profiles and Radial Velocity Measurements. *Am. Astron. Soc.* **197** (2000), 1107
- Preibisch, Th., Guenther, E., Zinnecker, H.: Revealing the Full (0.1 - 2.0 M_{\odot}) Initial Mass Function of the Upper Scorpius OB Association. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 7
- Roth, M.M., Altmann, W., Bauer, S.M., Becker, T., Dionis, F., Fechner, T., Hahn, T., Laux, U., Popow, E., Schmoll, J., Wolter, D.: PMAS: An Integral Field Spectrometer for the Calar Alto Observatory 3.5 m Telescope. In: van Breugel, W., Bland-Hawthorn, J. (eds.): *Imaging the Universe in Three Dimensions. Proc. Conf. Walnut Creek, California, March 29–April 1, 1999. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* **195** (2000), 581
- Scholz, A., Eisloffel, J., Mundt, R.: Periodic Variability of Very Low Mass Stars and Brown Dwarfs. In: Schielicke, R.E. (ed.): *Astron. Ges. Abstr. Ser.* **17** (2000), 7
- Woitás, J., Leinert, Ch.: Properties of the components in close T Tauri binary systems. In: Reipurth, B., Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars. Poster Proc. IAU Symp.* **200** (2000), 57
- Woitás, J., Leinert, Ch.: Orbital Motion in T Tauri Binary Systems In: Kessel-Deynet, O., Burkert, A. (eds.): *Star Formation 2000* (2000), 33
- Eingereicht, im Druck:*
- Cochran, W.D., Hatzes, A.P., Paulson, D.B.: The McDonald Observatory Planetary Search Program: Past, Present, and Future. In: *Planetary Systems in the Universe. IAU Symp.* **202** (2000), eingereicht
- Eisloffel, J., Simon, T., Close, L., Bouvier, J.: Binarity in the Young Open Cluster alpha Persei. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop, Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Endl, M., Kürster, M., Els, S., Hatzes, A., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: Are there Jupiters in the Alpha Centauri system? In: *Planetary Systems in the Universe. Results from the ESO CES planet search on La Silla. IAU Symp.* **202**, eingereicht

- Greiner, J., Tovmassian, G.H., Lehmann, H., Chavushyan, V., Rau, A., Schwarz, R., Orio, M., Casalegno, R., Conselice, C.: BZ Cam during its 1999/2000 optical low-state. *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, eingereicht
- Guenther, E.W., Neuhäuser, R., Joergens, V., Fernández, M., Stout Batalha, N., Mundt, R., Leinert, Ch., Vijapurkar, J., Torres, G.: A search for pre-main sequence spectroscopic binaries. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop*, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Guenther, E.W., Joergens, V., Neuhäuser, R., Torres, G., Stout Batalha, N., Vijapurkar, J., Fernández, M., Mundt, R., In: Zinnecker, H., Mathieu, R. (eds.): *The Formation of Binary Stars. IAU Symp. 200* *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck
- Hatzes, A.P., Johns-Krull, C.M.: Doppler Imaging of the Naked T Tauri Star V830 Tau. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop*, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Henning, Th., Stecklum, B.: The Formation of Massive Stars. In: Grebel, E.K., Brandner, W. (eds.): *Modes of Star Formation and the Origin of Field Populations. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Hudec, R., Polcar, J., Kroll, P., Gimenez, A., Mas-Hesse, M., Meusinger, H., Akerlof, C.: Optical monitoring data for high energy sources. In: *High Energy Gamma-Ray Astronomy. Int. Symp., Heidelberg*, im Druck
- Johns-Krull, C.M., Valenti, J.A., Saar, S.H., Hatzes, A.P.: New Measurements of Magnetic Fields on T Tauri Stars. In: García López, R.J., Rebolo, R., Zapatero Osorio, M.R. (eds.): *Cool Stars, Stellar Systems and the Sun. 11th Cambridge Workshop*, *Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.*, im Druck
- Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O.: Near-infrared polarimetric observations of GRB afterglows. In: Masetti, N. et al. (eds.): *Gamma-Ray Bursts in the Afterglow Era*, eingereicht
- Kürster, M., Endl, M., Els, S., Hatzes, A.P., Cochran, W.D., Dennerl, K., Döbereiner, S.: The ESO radial velocity program – Current status and results, Planetary Systems in the Universe. In: *IAU Symp. 202*, eingereicht
- Linz, H., Stecklum, B., Henning, Th., Norris, R., Nyman, L.-Å.: Radio observations of massive star forming regions. In: *Proc. YERAC Conference, IRAM, Granada*, eingereicht
- Meusinger, H., Scholz, R.-D., Irwin, M.: A proper motion search for stars escaping from a globular cluster with high velocity. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck
- Meusinger, H., Thon, R.: Viscous models for the long-term evolution of the galactic disk based on dynamical instabilities. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner W., Huélamo, N., Ott, T., Eckart, A., Alves, J., Comerón, F., Cuby, J.-G.: Ground-based exoplanet near-infrared search by imaging and spectroscopy. *IAU Symp. 202* (poster booklet), im Druck
- Neuhäuser, R., Guenther, E.W., Brandner, W., Huélamo N., Ott, T., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Cuby, J.-G.: Ground-based infrared imaging search for substellar companions next to young nearby stars. In: Deiters, S., Fuchs, B., Just, A., Spurzem, R., Wielen, R. (eds.): *Dynamics of Star Clusters and the Milky Way – STAR 2000. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser.* im Druck

- Neuhäuser R., Guenther, E.W., Brandner, W., Huélamo, N., Ott, T., Alves, J., Comerón, F., Eckart, A., Cuby, J.-G.: Direct imaging search for planetary companions next to young nearby stars. In: Montmerle, T., Andre, P. (eds.): *From Darkness to Light*. Astron. Soc. Pac. Conf. Ser., im Druck.
- Wolf, S., Henning, Th., Kley, W.: Modelling of infrared/millimetre images of circumstellar disks with an embedded planet. In: *Conference on Disks, Planetesimals and Planets*. Puerto de la Cruz, Tenerife (Spanien), im Druck
- Wolf, S., Henning, Th., Stecklum, B.: Pre-main sequence binaries with aligned disks? In: Reipurth, B. Zinnecker, H. (eds.): *Birth and Evolution of Binary Stars. The Formation of Binary Stars*. Poster Proc. IAU Symp. **200** (2000), im Druck

9.3 Zirkulare

- Börngen, F.: Minor Planet Circulars. Beiträge in allen elf im Jahr 2000 erschienenen Ausgaben
- Börngen, F., Gnädig, A.: Pre-observation in 1994 of Amor-type asteroid 1999 RH27 at Tautenburg. M.P.E.C. 2000-J52
- Castro Ceron, J.M., Castro-Tirado, A.J., Henden, A. A., Vrba, F. J., Fliri, J., Greiner, J., Meusinger, H., Klose, S., Mohan, V., Sagar, R., Pandey, S. B.: GRB 001105, further optical observations. GCN Circ. 894, <http://gcn.gsfc.nasa.gov/gcn/gcn3/>
- Castro-Tirado, A.J., Bock, H., Greiner, J., Klose, S., Castro Ceron, J. M., Hoyo, F., Gorosabel, J.: GRB 000301C, R-band observation. GCN Circ. 579
- Greiner, J., Henden, A., Merlino, S., Masegosa, J., Hoyo, F., Castro-Tirado, A., Klose, S., Gorosabel, J.: GRB 000630, optical observations. GCN Circ. 743
- Greiner, J., Stecklum, B., Klose, S., Castro-Tirado, A.J., Vrba, F.J., Henden, A.A., Feldt, M., Montoya, L., Aguirre, A., Fliri, J., Castro Ceron, J.M.: Optical/NIR observations of GRB 001109. GCN Circ. 887
- Greiner, J., Szokoly, G., Eisloffel, J., Stecklum, B., Klose, S., Stanke, Th., Lodieu, N., McCaughrean, M., Castro-Tirado, A.J.: H band observation of GRB 001212. GCN Circ. 907
- Gorosabel, J., Henden, A., Castro-Tirado, A., Gutierrez, P., Klose, S., Greiner, J., Castro Ceron, J.M., Costa, E., Feroci, M.: GRB 000620, optical observations. GCN Circ. 734
- Gorosabel, J., Pascual, S., Gallego, J., Zamorano, J., Castro-Tirado, A., Castro Ceron, J.M., Klose, S., Greiner, J.: GRB 000623, optical observations. GCN Circ. 735
- Henden, A., Harris, H., Klose, S.: GRB 000418, optical observation. GCN Circ. 652
- Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O., Gorosabel, J., Sanchez-Fernandez, C., Castro-Tirado, A., Butler, D., Hippler, S., Ott, Th., Kasper, M., Weiss, R., Montoya, L., Aguirre, A., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Greiner, J.: GRB 000418, near-infrared observations. GCN Circ. 645
- Klose, S., Stecklum, B., Fischer, O., Greiner, J., Hippler, S., Davies, R., Montoya, L., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Castro-Tirado, A., Gorosabel, J., Castro-Ceron, J.M., Zapatero-Osorio, M.R., Delgado, D.M., Chueca, S., Arevalo, M.J.: GRB 000615, near-infrared observations. GCN Circ. 713
- Metzger, M., Fruchter, A., Masetti, N., Palazzi, E., Pian, E., Klose, S., Stecklum, B.: GRB000418, HST/STIS Observations. GCN Circ. 733
- Stecklum, B., Klose, S., Fischer, O., Bailer-Jones, C., Thiele, U., Aguirre, A., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Castro-Tirado, A., Greiner, J., Gorosabel: GRB 000301C, near-infrared observations. GCN Circ. 572

Stecklum, B., Klose, S., Fischer, O., Gorosabel, J., Sanchez-Fernandez, C., Castro-Tirado, A., Butler, D., Hippler, S., Ott, Th., Kasper, M., Weiss, R., Montoya, L., Aguirre, A., Vrba, F.J., Henden, A.A., Luginbuhl, C.B., Canzian, B., Levine, S.E., Guetter, H.H., Munn, J.A., Hartmann, D.H., Greiner, J.: GRB 000418, near-infrared observations. GCN Circ. 654

An der Redaktion dieses Berichts war S. Klose beteiligt.

A. Hatzes